

ADRIANO AUGUSTO DE MIRANDA

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DO ABASTECIMENTO DOMÉSTICO  
A PARTIR DA COLETA DAS ÁGUAS PLUVIAIS**

CURITIBA

2007

ADRIANO AUGUSTO DE MIRANDA

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DO ABASTECIMENTO DOMÉSTICO  
A PARTIR DA COLETA DAS ÁGUAS PLUVIAIS**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

Orientador:

Prof. Dr. Heinz Dieter Oskar August Fill

CURITIBA

2007

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS  
COORDENAÇÃO DE PROCESSOS TÉCNICOS

Miranda, Adriano Augusto de

Avaliação da viabilidade do abastecimento doméstico a partir da coleta das águas pluviais / Adriano Augusto de Miranda . – 2007.

205f. : il., grafs., tabs.

Inclui bibliografia e anexos

Orientador: Prof. Dr. Heinz Dieter Oskar August Fill

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental.

1. Águas pluviais. 2. Chuvas. 3. Reservatórios. 4. Abastecimento de água. I. Fill, Heinz Dieter Oskar August, 1937-. II. Universidade Federal do Paraná. Setor de Tecnologia. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental. III Título.

CDD 628.14

Andrea Carolina Grohs CRB 9/1.384



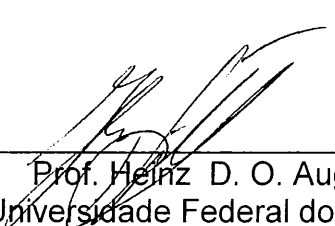
## TERMO DE APROVAÇÃO

**ADRIANO AUGUSTO DE MIRANDA**

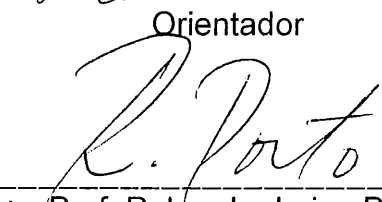
### **“AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE DE ABASTECIMENTO DOMÉSTICO A PARTIR DA COLETA DAS ÁGUAS PLÚVIAIS”.**

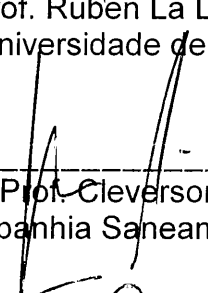
Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, pela comissão formada pelos professores:

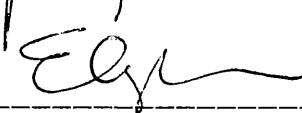
PRESIDENTE:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Heinz D. O. August Fill  
Universidade Federal do Paraná  
Orientador

MEMBROS:

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Ruben La Laina Porto  
Universidade de São Paulo

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Cleverson Andreoli  
Companhia Saneamento do Paraná

  
\_\_\_\_\_  
Prof. Eloy Kaviski  
Universidade Federal do Paraná

**Curitiba, 09 de maio de 2007**



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Coordenação do Curso de Pós-graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Ambiental, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, pela oportunidade de realizar este curso de mestrado contribuindo para minha formação profissional e científica.

Aos professores do Curso de Pós-graduação sou grato pelos conhecimentos que pude adquirir, pela sua dedicação ao ensino e disponibilidade de esclarecer dúvidas.

Aos funcionários administrativos do Curso de Pós-graduação agradeço pelo atendimento sempre cortês e eficiente nas questões administrativas e burocráticas.

Agradeço principalmente ao Prof. Dr. Heinz Dieter Oskar August Fill, pela orientação dedicada e firme na elaboração desta dissertação, sempre pronto para firmar conceitos, esclarecer detalhes técnicos e discutindo a forma geral do trabalho dedicando muito do seu tempo, frequentemente fora do expediente, para permitir a conclusão desta dissertação dentro dos padrões de qualidade apropriados.

Finalmente agradeço aos meus familiares em especial a minha esposa e filhos pelo apoio recebido neste importante projeto da minha vida profissional.

## RESUMO

Considerando a necessidade de identificação de fontes alternativas para o abastecimento de águas para unidades residenciais, a presente dissertação visa verificar a viabilidade do abastecimento residencial através da coleta, do armazenamento e da distribuição de águas pluviais.

O estudo foi efetuado no município de Curitiba, utilizando dados pluviométricos da estação meteorológica de Curitiba, localizada atualmente no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná. O método adotado consiste em identificar os valores do máximo déficit acumulado anual das alturas de chuvas diárias e sua distribuição de probabilidade para avaliar a viabilidade de implantação de sistemas de abastecimento domiciliar usando reservatórios de regularização, para acumulação e distribuição a uma unidade residencial.

A presente dissertação efetuou avaliações da viabilidade da implantação de um reservatório considerando, condições técnicas e econômicas, identificando o grau de risco e a taxa interna de retorno do investimento. Empregou-se para determinação do risco o método do máximo déficit acumulado anual, utilizando registros de 83 anos dados pluviométricos diários, para diferentes volumes de reservatórios a serem implantados.

Para o cálculo da taxa interna de retorno considerou-se o benefício líquido obtido pela economia relativa a fatura da concessionária pública sempre levando em conta a probabilidade de falha do sistema.

Conclui o presente trabalho que, para obter taxas de retorno atraentes, o risco de falha deverá ser relativamente elevado (tempo de retorno da ordem de 2 anos). Verificou-se também que a taxa interna de retorno aumenta com o aumento da área de captação e um consumo maior.

**Palavras Chaves:** Águas de Chuva; Análise de Séries Temporais; Máximo Déficit Acumulado; Taxa Interna de Retorno.

## **ABSTRACT**

This thesis analyses the technical and economic feasibility of domestic water supply using rainfall collecting systems. This source of domestic water supply may become important because of progressive shortage of traditional supply sources (surface and ground water). The study was performed for the city of Curitiba situated in South Brazil, but the method used may be applied to other locations as well.

The maximum deficit method also known as sequent peak method has been used to estimate storage requirements to regulate the intermittent rainfall process. Adjustment of these storage requirements to a probabilistic model allows the computation of risk, reliability and expected shortages. Using cost estimates of several alternative systems and benefits equal to the savings of water supply bills, the internal rate of return has been computed for a variety of alternatives. It is concluded that for an attractive internal rate of return, risks should be as high as 50%. Also the internal rate of return increases as collecting area is increased.

## SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABELAS.....	viii
NOTAÇÃO.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. ASPECTOS BÁSICOS.....	4
2.1. Sustentabilidade.....	4
2.1.1.Sustentabilidade dos Recursos Hídricos.....	5
2.1.2.Sustentabilidade das Cidades.....	5
2.1.3.Sustentabilidade das Edificações.....	6
2.2. Os recursos Hídricos e a Lei.....	7
2.2.1.Legislação Federal.....	7
2.2.2.Legislação Municipal.....	8
2.3. O Abastecimento de Água Potável em Curitiba – Aspectos Históricos.....	9
2.4. Volumes para o abastecimento residencial.....	13
2.5. O Uso das águas Pluviais.....	17
2.5.1.Exemplos do uso das águas pluviais.....	17
2.5.2.Características de uso das águas pluviais.....	19
2.5.2.1.Composição química da água de chuva.....	20
2.5.2.2.Distribuição regional dos aerossóis.....	23
2.5.2.3.Deposição atmosférica.....	23
2.5.2.4.Equipamentos para tratamentos de águas pluviais.....	23
2.5.3.Mudança Social.....	29
2.5.4.Ciclo Hidrológico.....	30
2.5.4.1.Precipitação.....	31

2.5.4.2.	Evapotranspiração.....	31
2.5.4.3.	Escoamento superficial.....	32
2.5.4.4.	Infiltração.....	32
2.5.4.5.	Balança hídrica.....	33
2.5.4.6.	Medidas de precipitação.....	34
<b>2.6.</b>	<b>Reservatórios de abastecimento.....</b>	<b>35</b>
2.6.1.	Dimensionamento do volume do reservatório de regularização.....	36
2.6.2.	Análise Estatística.....	39
2.6.3.	Processos Estocásticos.....	46
2.6.3.1.	Geral.....	46
2.6.3.2.	Classes de processos estocásticos.....	50
2.6.3.3.	Modelos de processos estocásticos.....	51
<b>2.7.</b>	<b>Análise Econômica.....</b>	<b>52</b>
2.7.1.	Orçamento.....	52
2.7.2.	Juros.....	52
2.7.3.	Fluxo de Caixa.....	53
<b>3.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO DE CASO.....</b>	<b>56</b>
3.1.	Área de Estudo.....	56
3.1.1.	Aspectos físicos e demográficos.....	56
3.1.2.	Características Sócio Econômicas.....	63
<b>4.</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA.....</b>	<b>65</b>
4.1.	Dados Hidrológicos.....	65
4.2.	Avaliação do Volume de Regularização.....	69
4.2.1.	O método do máximo déficit acumulado.....	69
4.2.2.	Determinação do ano hidrológico.....	72
4.2.3.	Cálculo de máximo déficit acumulado.....	76
4.3.	Inferência Estatística.....	80
4.3.1.	Precipitações anuais.....	80
4.3.2.	Máximos déficits anuais.....	82

4.3.3.Risco de falha anual.....	84
<b>5. ANÁLISE ECONÔMICA.....</b>	<b>96</b>
5.1.Edificação.....	96
5.2.Consumo médio de água.....	96
5.3.Volume do reservatório de regularização.....	97
5.4.Orçamento.....	98
5.5.Análise Custo – Benefício.....	106
<b>6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>114</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>116</b>
<b>ANEXO 1: Distribuição normal padrão</b>	
<b>ANEXO 2: Precipitações diárias do ano de 1922 ao ano 2005.....</b>	<b>120</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA: 01</b> – FILTRO TIPO VORTEX.....	24
<b>FIGURA: 02</b> – DETALHE DE INSTALAÇÃO DO FILTRO VORTES.....	24
<b>FIGURA: 03</b> – FILTRO DE DESCIDA.....	25
<b>FIGURA: 04</b> – DETALHE DE INSTALAÇÃO DO FILTRO DE DESCIDA.....	25
<b>FIGURA: 05</b> – FILTRO FLUTUANTE.....	26
<b>FIGURA: 06</b> – DETALHE DE INSTALAÇÃO DO FILTRO FLUTUANTE.....	26
<b>FIGURA: 07</b> – CROQUI DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA.....	27
<b>FIGURA: 08</b> – DETALHE INTERNO DO SISTEMA.....	27
<b>FIGURA: 09</b> – DETALHE DA CENTRAL DE CONTROLE DO SISTEMA.....	28
<b>FIGURA: 10</b> – FILTRO BIOLÓGICO COM DOSADOR DE CLORO.....	28
<b>FIGURA: 11</b> – REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO CICLO HIDROLÓGICO.....	30
<b>FIGURA: 12</b> – DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE NECESSÁRIA DE UM RESERVATÓRIO.....	37
<b>FIGURA: 13</b> – DIVISÃO FÍSICA DOS BAIRROS DE CURITIBA.....	58
<b>FIGURA: 14</b> – PIRÂMIDE ETÁRIA –2000.....	62
<b>FIGURA: 15</b> – EXEMPLO DA DETERMINAÇÃO DO MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO.....	72
<b>FIGURA: 16</b> – CONSUMO X MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO.....	79
<b>FIGURA: 17</b> – AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO LN3 PARA CONSUMO C = 0,5 mm/dia.....	87
<b>FIGURA: 18</b> – AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO LN3 PARA CONSUMO C = 1,0 mm/dia.....	89
<b>FIGURA: 19</b> – AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO LN3 PARA CONSUMO C = 1,5 mm/dia.....	91
<b>FIGURA: 20</b> – AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO LN3 PARA CONSUMO C = 2,0 mm/dia.....	93
<b>FIGURA: 21</b> – AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO LN3 PARA CONSUMO C = 2,5 mm/dia.....	95
<b>FIGURA: 22</b> – CROQUI DA INSTALAÇÃO.....	99

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA: 01 – CONSUMO DIÁRIO POR QUANTIDADE DE QUARTOS.....</b>	<b>9</b>
<b>TABELA: 02 – CONSUMO DE ÁGUA.....</b>	<b>13</b>
<b>TABELA: 03 – ESTIMAÇÃO DE POPULAÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>TABELA: 04 – CONSUMO PREDIAL DIÁRIO.....</b>	<b>14</b>
<b>TABELA: 05 – CONSUMO – SANEPAR.....</b>	<b>15</b>
<b>TABELA: 06 – CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA ÁGUA DE CHUVA COLETADAS.....</b>	<b>20</b>
<b>TABELA: 07 – COMPOSIÇÃO DA ATMOSFERA.....</b>	<b>22</b>
<b>TABELA: 08 - DIVISÃO FÍSICA DOS BAIRROS DE CURITIBA.....</b>	<b>56</b>
<b>TABELA: 09 – EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA.....</b>	<b>59</b>
<b>TABELA: 10 - INDICADORES POPULACIONAIS.....</b>	<b>60</b>
<b>TABELA: 11 -OS INDICADORES POPULACIONAIS DOS BAIRROS DE CURITIBA.....</b>	<b>61</b>
<b>TABELA: 12 - INDICADOR DE RENDA DO BAIRRO JARDIM DAS AMÉRICAS E DA CIDADE DE CURITIBA.....</b>	<b>63</b>
<b>TABELA: 13 - INDICADOR DE HABITAÇÃO DO BAIRRO JARDIM DAS AMÉRICAS E DA CIDADE DE CURITIBA.....</b>	<b>64</b>
<b>TABELA: 14 - INDICADOR DAS ÁREAS VERDES DO BAIRRO JARDIM DAS AMÉRICAS E DA CIDADE DE CURITIBA.....</b>	<b>64</b>
<b>TABELA: 15- QUADRO RESUMO DA PRECIPITAÇÃO TOTAL ANUAL (1912 A 2004).....</b>	<b>67</b>
<b>TABELA: 16 – EXEMPLO DE DETERMNAÇÃO DO MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO.....</b>	<b>71</b>
<b>TABELA: 17 – MÁXIMO PERÍODO DEFICITÁRIO PARA DIFERENTES NÍVEIS DE CONSUMO.....</b>	<b>73</b>
<b>TABELA:18 – QUADRO RESUMO DA PRECIPITAÇÃO ACUMULADA NO ANO HIDROLÓGICO.....</b>	<b>74</b>
<b>TABELA: 19 – CONSUMO X MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO.....</b>	<b>77</b>
<b>TABELA: 20 – INTERVALOS DE CONFIANÇA DE AUTO-CORRELAÇÃO....</b>	<b>82</b>
<b>TABELA: 21 –PARÂMETROS DE LN3, AJUSTADA AO MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO.....</b>	<b>83</b>



<b>TABELA: 22 – CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO</b>	
C = 0,5 mm/dia.....	86
<b>TABELA: 23 – CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO</b>	
C = 1,0 mm/dia.....	88
<b>TABELA: 24 – CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO</b>	
C = 1,5 mm/dia.....	90
<b>TABELA: 25– CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO</b>	
C = 2,0 mm/dia.....	92
<b>TABELA: 26 – CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO</b>	
C = 2,5 mm/dia.....	94
<b>TABELA: 27– VOLUMES DE REGULARIZAÇÃO (em mm) PARA VÁRIOS RISCOS.....</b>	95
<b>TABELA: 28 – CONSUMO CONFORME DECRET. Nº 791.....</b>	96
<b>TABELA: 29 –VALORES NECESSÁRIOS PARA REGULARIZAÇÃO.....</b>	98
<b>TABELA: 30 – CUSTO DE EXECUÇÃO DE DIFERENTES CAPACIDADES DE RESERVATÓRIOS.....</b>	100
<b>TABELA: 31 – RESUMO DO CUSTO DE INSTALAÇÃO DE DIFERENTES RESERVATÓRIOS.....</b>	106
<b>TABELA: 32 – BENEFÍCIO LÍQUIDO.....</b>	109
<b>TABELA: 33 – TAXA INTERNA DE RETORNO.....</b>	110
<b>TABELA: 34 – RESUMO DO GRAU DE RISCO.....</b>	111
<b>TABELA: 35 – RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 300 m<sup>2</sup>.....</b>	112
<b>TABELA: 36 – RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 250 m<sup>2</sup>.....</b>	112
<b>TABELA: 37 – RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 150 m<sup>2</sup>.....</b>	113
<b>TABELA: 38 – RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 100 m<sup>2</sup>.....</b>	113
<b>TABELA: 39 – RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 50 m<sup>2</sup>.....</b>	113

## NOTAÇÃO E NOMENCLATURA

A = área impermeabilizada do lote, área de captação

E = evaporação

ET = evapotranspiração

i = intensidade da chuva, taxa de desconto

k = ordenação dos dados

I = infiltração

$k_1$  = fator de máximo consumo diário

$k_2$  = fator de máximo consumo horário

K = constante dimensional

$\mu$  = média populacional

$\bar{x}$  = média amostral

$n$  = quantidade de dados

$\Omega$  = espaço amostral

q = vazão de consumo diário

$q_d$  = quota média diária, *per capita*

Q = vazão de dimensionamento

R = escoamento superficial (deflúvio)

$\sum_{i=1}^n$  = soma dos termos  $x_i$  de ordem  $i = 1$  a  $n$

$\sigma^2$  = variância

$\sigma$  = desvio padrão populacional

s = desvio padrão amostral

T = conjunto dos tempos

V = volume do reservatório

$x_i$  = valor numérico dos dados, ordenados

$Z(t)$  = variável aleatória, estados

$\{ Z(t), t \in T \}$  = conjunto do espaço dos estados

$d$  = Déficit Acumulado

$D_{\max}$  = Máximo Déficit Acumulado

$P$  = Precipitação

$C$  = Consumo

$v$  = Coeficiente de autocorrelação amostral

$\rho$  = Coeficiente de autocorrelação populacional

$B$  = Benefício

$I$  = Investimento

$T$  = Tarifa

$VPL$  = Valor Presente Líquido

$FC_k$  = Valor do Fluxo de Caixa no período  $k$

$C_k$  = Coeficiente de Curtose

$C_s$  = Coeficiente de Assimetria

$m'_r$  = Momento Amostral de Ordem  $r$

$\mu'_r$  = Momento Populacional de Ordem  $r$

$CV$  = Coeficiente de Variação

## 1. INTRODUÇÃO

A história recente, através de programas de racionamento e rodízio na distribuição de água potável, nos faz pensar na necessidade de obtermos novas fontes de coleta de águas destinadas ao consumo.

O sistema tradicional de coleta de águas superficiais ou subterrâneas destinadas ao abastecimento através de concessionárias de serviço público é composto geralmente de: captação, recalque, adução, tratamento, armazenamento e distribuição. Em muitos casos, a disponibilidade de novas bacias com potencialidade para atender as necessidades de consumo crescente está diminuindo, seja pela degradação da qualidade da água, seja pelo esgotamento dos mananciais limitados. Rios mais distantes maior o custo de implantação e operação.

Nesse contexto as águas pluviais podem vir a se tornar uma fonte alternativa de caráter complementar para o abastecimento de água destinado a edificações residenciais, comerciais ou industriais. Entretanto para viabilizar essa fonte de abastecimento é necessário efetuar avaliações quantitativas reais do seu potencial e das necessidades de regularização dentro de um enfoque probabilístico do risco envolvido.

Este trabalho apresenta uma avaliação considerando as relações funcionais entre demanda, capacidade de armazenamento e risco de falha do sistema. Como estudo de caso foi escolhido a região metropolitana de Curitiba, porém o método proposto é bastante geral e pode ser aplicado em outros locais com regime pluvial diferenciado.

Para tanto esta dissertação identifica as características físicas das instalações necessárias para a coleta, armazenamento e distribuição das águas pluviais, considerando o caráter aleatório das precipitações diárias e determinar a viabilidade econômica de um sistema de coleta de águas pluviais em uma residência unifamiliar de características médias, no Município de Curitiba.

Inicialmente, após a coleta dos dados referentes as precipitações diárias da estação pluviométrica de Curitiba, operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET do período de 01 de janeiro de 1922 a 31 de dezembro

de 2004 esses dados foram analisados criticamente e as falhas preenchidas para obter uma série contínua de 83 anos.

A partir desses dados foi identificado o volume máximo possível de ser captado de águas pluviais, para um regime de regularização intra-anual, ou seja, para um período de regularização inferior a um ano.

Em seguida foi quantificado o máximo déficit acumulado em cada ano, considerando o consumo constante e uma escala de tempo diária. Ordenando estes máximos déficits foi possível estimar a probabilidade de falha para diferentes volumes de regularização.

Mediante o ajuste de uma distribuição de probabilidades, no caso a lognormal de três parâmetros (distribuição de Galton Gibrat), foi possível estabelecer um modelo relacionando risco, volume de regularização e demanda.

Foram ainda estimados os custos de sistemas de captação, regularização e tratamento de águas pluviais para verificar a viabilidade econômica do sistema comparando os custos da implantação e manutenção com a tarifa de água e esgoto, considerando sempre o risco de falha do sistema.

Essa dissertação, foi dividida em seis capítulos, assim apresentados.

No capítulo 2, foi realizada uma revisão bibliográfica e analisados aspectos básicos do problema, enfatizando o item de sustentabilidade e identificando fatores históricos e aplicações atuais. Também foi efetuada uma revisão da legislação referente aos recursos hídricos e a utilização das águas de chuva. Ainda foram enfatizados aspectos técnicos gerais relacionados ao abastecimento de água potável e identificados os consumos médios. Quanto ao uso de águas pluviais, foram destacadas algumas aplicações no Japão e no Brasil.

O capítulo 3, identifica a área de estudo, evidenciando características geográficas, climáticas e geopolíticas. O estudo foi efetuado no Município de Curitiba, utilizando dados observados na estação meteorológica de Curitiba localizada no Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná.

No capítulo 4, foi aplicada a metodologia de análise do Máximo Déficit Acumulado, aos dados pluviométricos da estação meteorológica citada no capítulo anterior. Os dados foram analisados com a aplicação de técnicas estatísticas, identificando as características das chuvas e do máximo déficit

intra-anual. Na sequência foram identificados os máximos déficits acumulados anuais nos 83 anos de dados diários, identificado o risco de falha do sistema através da respectiva posição de plotagem. Foi ainda ajustado uma distribuição de probabilidade do tipo LN3 – lognormal de três parâmetros, a série dos máximos déficits acumulados permitindo o cálculo do risco teórico de déficit do sistema.

No capítulo 5, foi idealizada uma série de possíveis instalações a serem utilizados em uma residência de alto padrão e de padrão médio. Os custos de instalação dos reservatórios incluindo filtros, bombas e demais equipamentos auxiliares foram quantificados. A análise da viabilidade econômica do investimento foi baseada na comparação do custo anual do sistema com o valor esperado da redução no custo do fornecimento da água pela concessionária, considerando o risco de falha do sistema, tratado no capítulo anterior.

No capítulo 6, foram apresentadas algumas conclusões e recomendações de estudos futuros dentro do tema desenvolvido nesta dissertação.

## **2. ASPECTOS BÁSICOS**

### **2.1. Sustentabilidade**

Para CLEFFI (1985), “Todos os seres vivos provocam modificações no ambiente, mas essas alterações geralmente são lentas e pouco profundas e, em pouco tempo, o ambiente volta às condições normais - o equilíbrio é mantido. O homem, porém, apesar de ser uma espécie entre milhares, com suas invenções e descobertas, age no ambiente de maneira muito mais rápida e profunda do que todos os outros seres vivos juntos e pode causar grande desequilíbrio em toda a biosfera.”

Durante o século XX, começaram a surgir os primeiros questionamentos quanto a possibilidade da extinção dos recursos naturais de que o homem necessita para continuar a se desenvolver e ao final daquele século esses questionamentos se tornaram intensos atingindo proporções alarmantes.

Nestes termos em 1987 foi a público um documento denominado “Nosso Futuro Comum”, também conhecido como Relatório Brundtland. Tal documento afirma que desenvolvimento sustentável é concebido segundo “o desenvolvimento que satisfaz as necessidades presentes, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de suprir suas próprias necessidades” (WECD, 1987). Este conceito difundiu-se amplamente como a forma de pensar o futuro do mundo e o rumo da humanidade no Planeta Terra, pois a raça humana também poderia entrar em extinção.

No ano de 1992 realizou-se a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento – CNUMAD, no Rio de Janeiro, conhecida por ECO-92 e desenvolvida por uma decisão consensual onde contribuíram governos e instituições da sociedade civil de 179 países. O resultado desta Conferência resultou nos seguintes acordos: Agenda 21; Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento; Declaração de Princípio sobre o Uso das Florestas; Conservação das Nações Unidas sobre Diversidade Biológica; e Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas.

### 2.1.1. Sustentabilidade dos Recursos Hídricos

Segundo a Lei 9.433/97, a sustentabilidade dos recursos hídricos foi dividida em três linhas do saber: a disponibilidade de água, a utilização racional e a utilização integrada. No inciso I do Art. 2º, lê-se “assegurar à atual e às futuras gerações a necessária disponibilidade de água, em padrões de qualidade adequados aos usos.” (BRASIL, 1997).

O acordo de enfoque global, nomeado na Agenda 21 (BRASIL, 2002), no seu capítulo 18, analisa o suprimento e a qualidade da água, definindo métodos quantitativos e qualitativos da oferta da água.

Segundo a Agenda 21 brasileira (BRASIL, 2002), como existem diferentes setores que utilizam de recursos hídricos para realizar as suas atividades profissionais, é necessário a existência de critérios e normas setoriais, devidamente consistentes com a legislação de recursos hídricos, a fim de permitir um verdadeiro disciplinamento.

Na Agenda 21 do Estado do Paraná no item denominado de necessidades prioritárias específicas às regiões lê-se “Priorizar os planos de ação e a gestão de recursos hídricos, coibindo a poluição gerada pelas indústrias e demais usuários da água e estabelecendo critérios mais rigorosos no tratamento dos efluentes antes do lançamento nos córregos ou ribeirões”. (PARANÁ, 2002)

### 2.1.2. Sustentabilidade das Cidades

Na Agenda 21 brasileira no que diz respeito a sustentabilidade das cidades englobadas em regiões metropolitanas propõe a criação e manutenção de parques, limitar o adensamento de veículos conforme a vias, encontrar soluções para o lixo e esgoto, recriar a solidariedade e a civilidade urbana.

No Estado da Paraná, segundo a Agenda 21 no que tange os Programas Ambientais lê-se, “criar conselhos comunitários e associações de moradores visando à sustentabilidade do seu meio social.” (PARANÁ, 2002, p.86)



Segundo ACSELRAD (2001), quando implantamos a sustentabilidade das cidades é possível verificar a existência de três representações distintas a saber: a representação técnico-material; a representação como “qualidade de vida” ; e a representação; como espaço de legitimação das políticas urbanas.

Na representação técnico-material, a cidade é administrada como uma indústria onde se procura maximizar a produção, com a redução do consumo de recursos naturais, visando um estoque mínimo de riquezas, a fim de permitir uma minimização de resíduos.

No enfoque “qualidade de vida”, procura-se reduzir a ação dos agentes poluidores, enobrecer as ações sociais enfatizando uma harmonia entre indivíduo e cidade, considerando costumes e ações saudáveis.

Na representação como espaço de legitimação das políticas urbanas enfatiza-se a necessidade de ações politicamente corretas quanto aos enfoques de moradia, saúde, educação e transportes, evitando assim problemas como bolsões de pobreza, áreas de ocupação irregular, e descontrole do crescimento como um todo.

### 2.1.3. Sustentabilidade das Edificações

Segundo VIGGIANO (2005), a sociedade necessita não apenas delimitar ações técnicas quanto a sustentabilidade das edificações e sim agir nas ações referentes a sustentabilidade como um todo. A sustentabilidade das edificações deve englobar o conceito de casa autônoma. Com este conceito engloba-se a racionalização do uso das diferentes fontes de energia, processos hidro-sanitários racionais, inclusive com a utilização das águas pluviais, além do tratamento e destino final do esgoto, bem como dos resíduos de lixo, inclusive a reciclagem e reuso.

VIGGIANO (2005), desenvolveu a sua pesquisa quanto ao tema de casa autônoma, englobando um estudo de caso de uma residência possuindo o máximo conforto com o mínimo impacto ambiental. A residência em fase de construção encontra-se na área residencial, próximo ao Plano

Piloto de Brasília, na área denominada de Setor de Mansões Park, dentro da APA dos córregos do Gama e da Cabeça de Veado.

## **2.2. Os Recursos Hídricos e a Lei**

### **2.2.1. Legislação Federal**

Segundo a Constituição Federal, no Artº 21- no inciso XIX – Compete à União - “instituir o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos e definir critérios de outorga de direitos de seu uso.” ( BRASIL, 1988).

A Lei nº 9.433, de 8-1-1997, que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e regulamenta o inciso XIX, Artº 21 da Constituição Federal.

O Plano de Recursos Hídricos estabelece prioridades para o uso das águas superficiais e subterrâneas, sendo efetuada cobrança mediante outorga pelo seu uso, para obter recursos financeiros como fonte para financiamento dos programas e intervenções enquanto as águas pluviais, não estão enquadradas dentro da abrangência da outorga, conforme art.12 da Lei nº 9.433/97

O Decreto nº 24.643/1934 – Código das Águas, (BRASIL, 1934) sob o Título V – Águas Pluviais, no Art. 102, considera como água pluvial aquela que procede imediatamente das chuvas. No Art. 103 “As águas pluviais pertencem ao dono do prédio onde caírem diretamente, podendo o mesmo dispor dela à vontade, salvo existindo direito em sentido contrário.” (BRASIL, 2000).

A Lei 9.984 de 17-7-2000 institui a ANA – Agência Nacional de Águas, autarquia com autonomia administrativa e financeira. A ANA está vinculada ao Ministério do Meio Ambiente. As atribuições da ANA são divididas em dois grandes grupos a saber: “competência à política nacional de recursos hídricos”, e “atribuições referentes às águas de domínio da União.” (BRASIL, 2000a)

O Plano Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, conforme item 2.8.6. se refere às águas de chuva como: “A água da chuva pode ser captada e/ou

infiltrada de forma segura, tratada conforme requerido pelo uso final e utilizada no seu potencial pleno, substituindo ou suplementando outras fontes atualmente usadas.” (BRASIL, 1997).

## 2.2.2. Legislação Municipal

O Decreto nº 791 (CURITIBA, 2003) publicado em 29 de março de 2003, dispõe sobre os critérios para implantação dos mecanismos de contenção de cheias, para o Município de Curitiba, PR; e no seu Art. 2º, estabelece: – Cisternas ou Reservatórios de Acumulação são dispositivos com objetivo de reter os excessos hídricos localizados resultantes da microdrenagem. Podem se constituir de sumidouros com dispositivos que permitam a infiltração para o aquífero ou impermeáveis de modo a acumular as águas pluviais e possibilitar o seu aproveitamento para fins de irrigação, limpeza e outros usos que não constituem uso na alimentação e higiene, sendo necessária a autorização administrativa do órgão público responsável.

No referido decreto, no Art. 6º, §1º “O dimensionamento do volume necessário para a cisterna ou reservatório de acumulação ou retenção deverá ser calculado mediante a aplicação da seguinte equação ”

$$V = N . C . d . 0,25 \quad (2.1)$$

Onde:

V = Volume em litros

N = Número de unidades

C = Consumo diário em litros/dia

d = Número de dias de reserva

Obs.: O volume mínimo deverá ser de 500 litros

Os valores referentes ao consumo em relação a quantidade de quartos está representada na TABELA nº 01

**TABELA: 01 - CONSUMO DIÁRIO POR QUANTIDADE DE QUARTOS**

Quantidade de quartos	Consumo ( litros / dia )
1 ( um )	400
2 ( dois )	600
3 ( três )	800
4 ( quatro ) ou mais	1.000

Fonte: (Decreto nº 791) – Curitiba, 2003

### **2.3 O Abastecimento de Água Potável em Curitiba – Aspectos Históricos**

Segundo SCHUSTER (1994), nos meados dos anos de 1850 a cidade de Curitiba, dispunha de bicas de água e de olhos d'água. As bicas de água eram pequenas caixas em alvenaria que acumulavam água proveniente de pequenas nascentes, enquanto olho d'água era apenas o local onde encontrava-se a nascente, tratava-se de um pequeno buraco feito no solo.

As bicas de águas mais conhecidas localizavam-se na Rua do Comércio, atual Marechal Deodoro da Fonseca; na Rua da Carioca, atual Riachuelo e no Campo da Cruz das Almas, atual Praça Ruy Barbosa. O olho d'água de maior importância na cidade era o localizado na Rua da Entrada, atual Rua Emiliano Perneta. As pessoas que não podiam ir buscar água destas fontes poderiam compra-las de pipeiros ou aguadeiros, senhores que captavam em tonéis as águas provenientes, principalmente do Campo da Cruz das Almas, a fim de vendê-las.

No dia 8 de setembro de 1871, foi inaugurado o primeiro encanamento de água para abastecimento público do Paraná. Tratava-se da instalação de um chafariz, no Largo Zacarias, atual Praça Zacarias. A água para o chafariz tinha como origem o Campo da Cruz das Almas. O responsável por esse projeto e implantação foi o engenheiro Antônio Rebouças Filho, responsável também pelo projeto da ferrovia Curitiba-Paranaguá.

Diversas foram as tentativas para a implantação de sistemas de abastecimento de água para Curitiba, pois com as diversas secas e maus cuidados com os olhos d'água, bicas e o chafariz, a situação para a distribuição de água estava piorando, visto o crescimento populacional.

O então Presidente do Estado do Paraná, Vicente Machado, autorizado pela Lei 506 de 2 de abril de 1903, fez um empréstimo para o início dos estudos do projeto de abastecimento de água e de esgoto, segundo o "Projecto 39". Neste projeto, estipulava que o Estado executaria as obras do sistemas de água e esgoto e os passaria ao município de Curitiba, após a amortização do investimento para a implantação. Os engenheiros responsáveis foram Álvaro de Menezes e Octavio Augusto Machado de Oliveira, que constituíram a Companhia de Melhoramentos de São Paulo. No projeto captava-se água na Serra do Mar, executava-se uma tubulação até um reservatório no Alto São Francisco. Os serviços não foram totalmente executados, após diversas prorrogações o contrato foi rescindido em 17 de dezembro de 1907. No dia 18 de dezembro foram contratados os engenheiros Luiz de Oliveira Lins de Vasconcellos e Gabriel Dias da Silva, constituindo a Empresa Paulista de Melhoramentos, responsável pela conclusão dos serviços de água e esgoto.

O sistema de abastecimento de água foi concluído em 1912 conforme projeto para atender a necessidade da população. O sistema era dividido em dois tipos, o por pena d'água e o por hidrômetro. No primeiro tipo tratava-se da distribuição de água intermitentemente a uma vazão de aproximadamente  $1 \text{ m}^3/\text{d}$ , enquanto o segundo tipo era por controle de volume e destinava-se a prédios. Infelizmente ainda ocorriam problemas de falta de água, decorrentes principalmente por existirem vazamentos e do sistema pena d'água propiciar o desperdício.

No ano de 1915 e 1916, ocorreram epidemias provenientes de agentes patogênicos de veiculação hídrica, como a febre tifóide, pois a água que vinha da Serra do Mar, apesar de boa qualidade não era tratada. Além disso a maioria da população retirava a água para consumo de poços em seus próprios terrenos, localizados próximos a latrinas e pocilgas sendo uma grande fonte poluidora.

No dia 2 de janeiro de 1917, em virtude dos problemas quanto a saúde pública e o não acerto de valores financeiros a serem repassados, além da ampliação do arrendamento por um período maior, coube então ao Estado na figura de Presidente do Estado do Paraná o senhor Affonso Alves de Camargo e Secretário de Obras Públicas o senhor Caetano Munhoz da Rocha, encampar para o Estado a Empresa Paulista de Melhoramentos, para assegurar o abastecimento de água compatível com as necessidades da população de Curitiba.

No dia 24 de março de 1924, foi criada a Diretoria do Serviço de Água e Esgoto, responsável pelos serviços de água e esgoto de todo o Estado do Paraná. Em 24 de fevereiro de 1928, foi inaugurado o reservatório do Batel, como ampliação do sistema de água de Curitiba.

Conforme o Decreto nº 28, pela Lei 2.501, no dia 25 de fevereiro de 1928, o Presidente do Estado, Affonso Alves de Camargo, criou o Departamento de Águas e Esgotos – DAE, regulamentado em 1934 e transformada em entidade autárquica em 1949, pelo Governador Moysés Lupion.

O reforço no abastecimento de água em Curitiba, ocorreu no ano de 1942 com a construção do reservatório do Cajuru, captação das águas do Rio Piraquara e continuidade da ETA Tarumã. No ano de 1945, com a necessidade de ampliação do volume de água tratada a ser fornecida pela população, foi projetado e executado, a coleta de águas do Rio Irai, recalcando para a ETA Tarumã.

No ano de 1963, o então Governador Ney Braga, no dia 26 de janeiro, criou a AGEPAR – Companhia de Água e Esgotos do Paraná, sendo pertencente ao Governo do Estado um mínimo de 51% das ações do capital social da empresa, sendo as demais ações possíveis de serem vendidas, para pessoas físicas ou jurídicas, não mais que 20% para mesma pessoa jurídica. No dia 19 de junho de 1963, a denominação de Agepar, foi alterada para SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná.

A SANEPAR, couberam os serviços de estudar, projetar e construir os sistemas de água e esgoto, enquanto ao DAE a exploração dos sistemas de água e esgoto.

A 23 de março de 1972, a Sanepar adere ao Planasa – Plano Nacional de Saneamento, quando passou a atuar como concessionária estadual dos serviços de água e esgoto no que se refere a implantação, ampliação e exploração. As ampliações foram efetuadas gradativamente, mas o crescimento populacional era maior que as projeções de projeto, sendo a escassez de água um problema a ser resolvido.

No caso do município de Curitiba e cidades vizinhas a escassez de água ensejou em 1968 a construção da captação e ETA do rio Iguaçu e mais tarde, em 1978 a implantação do reservatório de regularização de Caiguava nas cabeceiras do rio Piraquara aumentando assim a confiabilidade do sistema que contribuiria com 3,6 m<sup>3</sup>/s.

Com a necessidade de buscar novas fontes de abastecimento de água para Curitiba a SANEPAR implantou a barragem no rio Passaúna e no ano de 1993 o Sistema Passaúna operava na sua capacidade máxima de 2 m<sup>3</sup>/s, reforçando o abastecimento da região deste município.

No ano de 2000 uma nova expansão do sistema de água de Curitiba teve lugar com a implantação do reservatório de Irai e a nova captação e ETA do rio Irai esta ainda em fase de expansão com capacidade final de 4,2 m<sup>3</sup>/s. Por outro lado a crescente poluição do rio Palmital obrigou a SANEPAR ao desvio deste manancial atualmente impróprio para abastecimento. Também encontra atualmente em construção o reservatório Piraquara II que proporcionará um aumento na regularização do rio Piraquara. Ainda na busca de novas fontes de abastecimento a SANEPAR no final dos anos 90 iniciou em caráter experimental a exploração do aquífero Karst na região de Colombo e Almirante Tamandaré.

## 2.4 Volumes para o abastecimento residencial

O volume consumido de água deve ser analisado de duas maneiras distintas. A primeira através de dados históricos médios da região, a segunda através de valores estimados de consumo.

O Programa Nacional de Combate ao Desperdício de Água - PNCA (BRASIL, 1988), conforme Documentos Técnicos de Apoio - DTA-E1, estabelece conforme tabela nº 02, por comparação os parâmetros de consumo de água, nas cidades pesquisadas.

**TABELA: 02 - CONSUMO DE ÁGUA**

Pontos de Consumo	Cidade de Malvern	Cidade Mansfield
Utilização	Litro/dia/pessoa	Litro/dia/pessoa
Lavagem de carro	0,05 a 0,3	0,4
Jardim	3,8	2,1
Gramma	0,3	0,1
Banheira	14,7	14,8
Chuveiro	1,6	1,1
Descarga	30,0	33,0
Triturador	0,3	-
Lavadora de roupa	7,5	9,7
Tanque de roupa	2,7	4,0
Lavadora de louça	0,3	0,3
Uso básico	36,3	32,6
Total	97,8	98,1

Fonte: (BRASIL, 1988)

O consumo de água de uma edificação pode ser estimada pela combinação de dois parâmetros. O primeiro considera as características de ocupação do consumidor, conforme tabela nº 03 eo segundo o consumo unitário em função das características específicas do cliente (tabela 04).



**TABELA: 03 - ESTIMATIVA DE POPULAÇÃO**

Local	Taxa de ocupação
Residência e apartamentos	Duas pessoas por dormitório
Bancos	Uma pessoa por 5 m <sup>2</sup>
Escritórios	Uma pessoa por 6 m <sup>2</sup>
Pavimento Térreo	Uma pessoa por 2,5 m <sup>2</sup>
Lojas – pavimento superior	Uma pessoa por 5 m <sup>2</sup>
Museus e bibliotecas	Uma pessoa por 5 m <sup>2</sup>
Salas de hotéis	Uma pessoa por 5,5 m <sup>2</sup>
Restaurantes	Uma pessoa por 1,4 m <sup>2</sup>
Salas de operações (hospital)	Oito pessoas
Teatro, cinemas e auditórios	Uma cadeira para cada 0,7 m <sup>2</sup>

Fonte: AZEVEDO NETTO (1988)

**TABELA: 04 - CONSUMO PREDIAL DIÁRIO**

Pontos de Consumo	Consumo (litros/dia)
Alojamentos provisórios	80 per capita
Ambulatórios	25 per capita
Apartamentos	200 per capita
Casas populares ou rurais	120 per capita
Cavalariças	100 por cavalo
Cinemas e Teatros	2 por lugar
Creches	50 per capita
Edifícios públicos ou comerciais	50 per capita
Escolas: externatos	50 per capita
Escolas: internatos	150 per capita
Escolas: semi-internatos	100 per capita
Escritórios	50 per capita
Garagens	50 por automóvel
Hotéis, sem cozinha e lavanderia	120 por hóspede
Jardins	1,5 por m <sup>2</sup>
Lavanderias	30 por kg de roupa seca

Continuação da Tabela 04: CONSUMO PREDIAL DIÁRIO

Pontos de Consumo	Consumo (litros/dia)
Matadouros, animais de grande porte	300 por cabeça abatida
Matadouros, animais de pequeno porte	150 por cabeça abatida
Mercados	5 por m <sup>2</sup>
Oficina de costura	50 per capita
Orfanatos, asilos e berçários	150 per capita
Postos de serviços para automóvel	150 per capita
Quartéis	150 per capita
Residências	150 per capita
Restaurantes e similares	25 por refeição
Templos	2 por lugar

Fonte: (BRASIL, 1980)

Quando disponível o consumo também pode ser estimado pela análise dos valores de consumo histórico de um cliente o que torna os valores mais realistas. Entretanto esta técnica só é possível considerando a existência da edificação com um histórico de consumo.

Tratando-se de uma edificação nova, é necessário quantificar os consumos de água através de valores de projeto anteriormente citadas ou com o uso de consumos médios de edificações similares. Pode-se ainda estimar os consumos considerando consumos médios regionais por município ou área de concessão.

A tabela nº 05, identifica os valores médios de consumo, para diversas localidades no estado do Paraná.

**TABELA: 05 - CONSUMO – SANEPAR**

CÓD	LOCALIDADE	POPULAÇÃO	VOLUME		m3/pessoa/mês	litro/pess/dia
		ATENDIDA	AGUA	MED RES AGUA		
32	MUNICIPIO ADRIANOPOLIS	3241		7478	2,31	76,91
32	ADRIANOPOLIS	2149		4882	2,27	75,73
463	VILA MOTA	524		1430	2,73	90,97
631	SETE BARRAS	568		1166	2,05	68,43
33	MUNICIPIO AGUDOS DO SUL	3658		7815	2,14	71,21
33	AGUDOS DO SUL	3053		6454	2,11	70,47
536	QUEIMADOS	605		1361	2,25	74,99
34	MUNICIPIO ALMIRANTE TAMAN	87402		212674	2,43	81,11
34	ALMIRANTE TAMANDARE	87402		212674	2,43	81,11
7	MUNICIPIO ARAUCARIA	99494		255179	2,56	85,49
7	ARAUCARIA	98023		252643	2,58	85,91

CONTINUAÇÃO TABELA 05: COSUMO - SANEPAR

CÓD	LOCALIDADE	POPULAÇÃO	VOLUME	m3/pessoa/mês	litro/pess/dia
		ATENDIDA	MED RES AGUA		
		AGUA			
633	FAZENDINHA	285	531	1,86	62,11
872	LAGOA GRANDE	496	666	1,34	44,76
49	MUNICIPIO Balsa Nova	10691	21482	2,01	66,98
49	Balsa Nova	6011	12233	2,04	67,84
406	SAO LUIZ DO PURUNA	681	1431	2,10	70,04
407	BUGRE/RINCAO	2949	5709	1,94	64,53
849	JARDIM SERRINHA	807	1613	2,00	66,63
855	BOQUEIRAO	243	496	2,04	68,04
57	MUNICIPIO BOCAIUVA DO SUL	5695	12750	2,24	74,63
57	BOCAIUVA DO SUL	5695	12750	2,24	74,63
65	MUNICIPIO CAMPINA GRANDE	28517	66680	2,34	77,94
65	CAMPINA GRANDE DO SUL	27502	63804	2,32	77,33
634	JAGUATIRICA	290	662	2,28	76,09
635	MANDACAIA	279	977	3,50	116,73
636	PAIOL DE BAIXO	446	1237	2,77	92,45
12	MUNICIPIO CAMPO LARGO	87400	218505	2,50	83,34
12	CAMPO LARGO	82821	208636	2,52	83,97
466	BATEIAS	1386	2846	2,05	68,45
638	JARDIM GUARANI	3193	7023	2,20	73,32
378	MUNICIPIO CAMPO MAGRO	18591	43743	2,35	78,43
378	CAMPO MAGRO	4496	11310	2,52	83,85
726	RETIRO	149	314	2,11	70,25
828	JARDIM AGUA BOA	1276	2956	2,32	77,22
829	JARDIM BOM PASTOR	1897	4328	2,28	76,05
830	JARDIM VIVIANE	1198	3007	2,51	83,67
844	JARDIM PIONEIRO	972	2319	2,39	79,53
864	CAMPO NOVO (CAMPO MAGRO)	282	653	2,32	77,19
867	BOA VISTA (CAMPO MAGRO)	8321	18856	2,27	75,54
73	MUNICIPIO CERRO AZUL	6778	15727	2,32	77,34
73	CERRO AZUL	6778	15727	2,32	77,34
79	MUNICIPIO COLOMBO	187677	489318	2,61	86,91
79	COLOMBO	186521	486419	2,61	86,93
858	ITAJACURU	789	2019	2,56	85,30
863	BACAETAVA	367	880	2,40	79,93
83	MUNICIPIO CONTENDA	7500	18974	2,53	84,33
83	CONTENDA	7068	18171	2,57	85,70
419	CATANDUVAS DO SUL	432	803	1,86	61,96
327	MUNICIPIO FAZENDA RIO GRA	69248	146992	2,12	70,76
327	FAZENDA RIO GRANDE	69248	146992	2,12	70,76
362	MUNICIPIO ITAPERUCU	16291	37381	2,29	76,49
362	ITAPERUCU	16291	37381	2,29	76,49
23	MUNICIPIO LAPA	29061	97246	3,35	111,54
23	LAPA	25543	59068	2,31	77,08
435	MARIENTAL	1378	2531	1,84	61,22
436	JOANESDORF	426	820	1,92	64,16
521	AGUA AZUL DE BAIXO	259	507	1,96	65,25
833	CANOEIRO	353	777	2,20	73,37
158	MUNICIPIO MANDIRITUBA	9797	22336	2,28	76,00
158	MANDIRITUBA	6310	16284	2,58	86,02
564	AREIA BRANCA DOS ASSIS	3208	5618	1,75	58,37
699	ESPIGAO DAS ANTAS	279	434	1,56	51,85
366	MUNICIPIO PINHAIS	114280	305302	2,67	89,05
366	PINHAIS	114280	305302	2,67	89,05
10	MUNICIPIO PIRAQUARA	63604	135992	2,14	71,27
10	PIRAQUARA	63604	135992	2,14	71,27

CONTINUAÇÃO TABELA 05: COSUMO - SANEPAR

CÓD	LOCALIDADE	POPULAÇÃO	VOLUME	m3/pessoa/mês	litro/pess/dia
		ATENDIDA AGUA			
216	MUNICIPIO QUATRO BARRAS	16459	42505	2,58	86,08
216	QUATRO BARRAS	15983	41282	2,58	86,10
871	PALMITALZINHO	476	1223	2,57	85,64
219	MUNICIPIO QUITANDINHA	4679	12189	2,61	86,83
219	QUITANDINHA	4679	12189	2,61	86,83
25	MUNICIPIO SÃO JOSE DOS PI	230597	528402	2,29	76,38
25	SAO JOSE DOS PINHAIS	227085	521758	2,30	76,59
456	BARRO PRETO (S J PINHAIS)	2035	3737	1,84	61,21
475	COLONIA MURICI	902	1982	2,20	73,24
865	CONTENDA (S J PINHAIS)	575	925	1,61	53,62
279	MUNICIPIO TIJUCAS DO SUL	6632	12976	1,96	65,22
279	TIJUCAS DO SUL	2848	6268	2,20	73,36
459	LAGOA/LAGOINHA(TIJUCAS DO	2025	3498	1,73	57,58
478	TABATINGA	397	778	1,96	65,32
598	FAGUNDES	310	426	1,37	45,81
660	RINCAO	536	998	1,86	62,06
873	CAMPO ALTO	516	1008	1,95	65,12
337	MUNICIPIO TUNAS DO PARANA	3070	8113	2,64	88,09
337	TUNAS DO PARANA	2471	6432	2,60	86,77
729	MARQUEZ DE ABRANTES	599	1681	2,81	93,54
1	MUNICIPIO CURITIBA	1741379	6129806	3,52	117,34
0	TOTAL RMC	2851741	8849565	3,10	103,44
TOTAL DO PARANÁ ( LOCAIS Sanepar )		8.110.939	25.356.389	3,13	104,21

FONTE: (PARANÁ, 2005)

A esses valores deve-se evidentemente apresentar as perdas do sistema, decorrentes de vazamentos, erros de medição e fraudes, que podem representar um percentual bastante significativo.

## 2.5 O Uso das Águas Pluviais

### 2.5.1 Exemplos do uso das águas pluviais

Segundo, SILVA (1998), Os Maias, teriam abandonado suas cidades, provavelmente, pela carência de água e erosão do solo provocadas pela destruição da mata primitiva. Constata que nas bases das pirâmides eram colocados canalizações para captação da água proveniente da condensação e das chuvas, destinando-se ao abastecimento de água. Aplicando-se técnicas similares utilizadas pelos povos mediterrâneos, os canais eram cobertos por

tampas e os canos conduziam a água para cisternas impermeabilizadas de alvenaria construídas com um aglutinante similar ao cimento. Na Ilha de Creta, nos terraços impermeabilizados, eram construídos tanques intercalados que tinham mais a finalidade de servir como filtro para depuração das águas provenientes dos telhados. Os gregos nas construções localizadas em partes mais altas das cidades, coletava-se a água pluvial em cisternas, das quais partiam canalizações transportando a água até às regiões mais baixas.

Segundo, FENDRICH (2002), quando da construção, em 1982, do Ginásio de Sumo Ryogoku Kokugikan, o Grupo denominado de Pingos de Chuva, pediu que as águas pluviais que precipitavam sobre o telhado poderiam atender à comunidade local, na Cidade de Sumida, no Japão. Estas águas foram classificadas como não potáveis, mas de bom uso para diversas aplicações. As formas de captação das águas pluviais eram as mais diferentes possíveis, enquanto o uso em geral recaía na lavagem de calçadas, automóveis, sistema de refrigeração, irrigação, descarga de vaso sanitário, recuperação da carga de infiltração das águas pluviais, parques, repuxos, merecendo destaque exemplos residenciais, a seguir descritos, essencialmente no Japão onde o uso de águas pluviais para abastecimento doméstico foi pioneiro.

Segundo, Fundação Banco do Brasil (Brasil, 2005), no município de Pirenópolis (Goiás) no cerrado, a população local utiliza a água da chuva para irrigar plantações, cozinhar, tomar banho e beber durante os períodos de estiagem. Captando a água das chuvas nos telhados e armazenando em tanques cilíndricos de ferrocimento. O Ecocentro IPEC (Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado) criou, em 1999, a tecnologia de cisternas e calhas auto-limpantes para resolver os problemas causados pela seca. No ano de 2005, a iniciativa ganhou o certificado de Tecnologia Social da Fundação Banco do Brasil, classificando-se entre os 40 projetos finalistas às oito premiações do concurso.

Segundo Fundação Nacional de Saúde - Funasa, (Brasil, 2005), com a finalidade de garantir a qualidade de vida à população durante o período de seca no semi-árido mineiro foi criado o Projeto Água da Chuva. Como exemplo

foi implantado nas cidades de Itinga e Araçuaí, a 700 quilômetros de Belo Horizonte (MG), através de uma parceria com a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). O projeto já contemplou diversas famílias orientando-as quanto a construção de cisternas e o aproveitamento potável das águas das chuvas, coletadas no período de inverno.

#### 2.5.2 Características de uso das águas pluviais

Segundo, GROUP RAINDROPS (2002), a qualidade das águas pluviais, depende das características naturais como a intensidade pluviométrica, clima, vegetação, ventos e relevo; e características de uso e ocupação do solo; além da maior ou menor presença de fontes de poluição atmosférica (indústrias, automóveis, incineradores). Muitas vezes a qualidade das águas pluviais é afetada por agentes poluidores, situados a grande distância (e.g. chuva ácida).

Essas características de qualidade (físicas ou químicas), além das condições (limpeza) da área de captação e do reservatório, podem determinar as possibilidades de uso da água pluvial.

A tabela nº 06, procura caracterizar o uso apropriado das águas pluviais, segundo o grau de pureza, características da superfície de coleta e uso adequado.



**TABELA: 06 - CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DA ÁGUA DE CHUVA COLETADAS.**

Grau de Limpeza	Regiões de Coleta	Usos da Água
A	Telhados, ou áreas de captação não freqüentados por pessoas nem animais	Lavagem, descarga sanitária e irrigação. A água filtrada pode ser potável.
B	Áreas de captação freqüentadas por pessoas e animais.	Lavagem, descarga sanitária e irrigação. A água mesmo filtrada não é considerada potável.
C	Pisos e estacionamentos	Necessita de Tratamento para uso doméstico
D	Estradas e vias férreas	Necessita de Tratamento para uso doméstico

FONTE: GROUP RAINDROPS (2002, p.99)

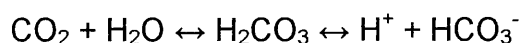
A possibilidade das águas de chuva serem potáveis, seria um fator significativo na tomada de decisão referente a sua captação, reservação e distribuição e principalmente no que se refere ao seu uso.

#### 2.5.2.1 Composição química da água de chuva

A atmosfera caracteriza-se por ser uma mistura de gases onde estão presentes partículas sólidas e líquidas em suspensão. A proporção dos principais gases encontrados na atmosfera ( $O_2$ ,  $N_2$ , Ar, Ne, He, Kr, H, Xe, Rn) são praticamente constantes no tempo e no espaço. Sendo assim os componentes variáveis assumem um importante papel no balanço de

energia da atmosfera, na formação das nuvens e nas precipitações (DINGMAN, 1993).

A precipitação pluviométrica tem um pH naturalmente ácido, em torno de 5,6 devido à solução de ácido carbônico:



Os materiais particulados que estão em suspensão na atmosfera, caracterizando-se por naturais ou antropogênicos, também possuem um papel fundamental na composição da precipitação. Os aerossóis que são partículas finas com diâmetro menor de 1µm facilitam a condensação do vapor d'água e a coalescência das gotículas de chuva. Ocorrendo uma precipitação existe na realidade um movimento tanto de solutos quanto de partículas em suspensão que vêm para a superfície terrestre (WILBY, 1997).

Na Tabela 07 está apresentada a composição básica média da atmosfera em percentagem do volume abaixo de 25 km de altitude do constituintes permanentes e do constituintes variáveis com maior significância no ciclo hidrológico.



**TABELA: 07 – COMPOSIÇÃO DA ATMOSFERA**

Constituintes permanentes	Percentagem em volume	Constituintes variáveis	Percentagem em volume
Nitrogênio (N <sub>2</sub> )	78,084	Vapor d'água	< 4
Oxigênio (O <sub>2</sub> )	20,946	Água (líquida e sólida)	< 1
Argônio (Ar)	0,934	Dióxido de carbono	0,0345
Neon (Ne)	0,001818	Metano (CH <sub>4</sub> )	0,00017
Hélio (He)	0,000114	Dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )	< 0,0001
Criptônio (Kr)	0,000114	Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)	0,0000304
Hidrogênio (H <sub>2</sub> )	0,000050	Monóxido de carbono (CO)	0,00002
Xenônio (Xe)	0,0000087	Poeiras (cinzas, solo, sais)	< 0,00001
Radônio (Rn)	6 x 10 <sup>-18</sup>	Ozônio (O <sub>3</sub> )	< 0,000007
		Dióxido de Nitrogênio (NO <sub>2</sub> )	< 0,000002
		Amônia (NH <sub>4</sub> )	Traços

Fonte: DIGMAN, 1993

Segundo Carvalho Junior (2004) as concentrações médias de alguns compostos estão variando, como exemplo o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) está aumentando globalmente a uma taxa de 0,001 em percentagem de volume por ano devido à queima de combustível fóssil, manufatura do cimento e

desmatamento. A concentração de metano está aumentando em 0,000002 em percentagem de volume por ano devido à cultura de arroz por inundação, animais e outras causas. As concentrações de dióxido de nitrogênio ( $\text{NO}_2$ ) na atmosfera estão aumentando na ordem de 0,0000003 em percentagem de volume por ano. O uso de fertilizantes e a queima de combustíveis fósseis acarretou um aumento na concentração de óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) a uma de percentual de 0,000001 em volume ao ano.

#### 2.5.2.2 Distribuição regional dos aerossóis

Carvalho Junior (2004) afirma que a presença de aerossóis está intrinsecamente ligada ao sistema climático e ao ciclo hidrológico. Os aerossóis, pelo efeito da reflexão da luz solar, produzem o efeito de resfriamento do clima. Dependendo de sua composição os aerossóis podem absorver a radiação solar na atmosfera, esfriando a superfície da terra e aquecendo a atmosfera. A interferência dos aerossóis na temperatura da atmosfera e da superfície interfere no significativamente no ciclo hidrológico.

#### 2.5.2.3 Deposição atmosférica

A transferência direta de compostos químicos é um dos mecanismos da deposição atmosférica. Como exemplo os íons de origem marinha ( $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^+$ ,  $\text{SO}_4^-$ ,  $\text{K}^+$ ) podem ser transferidos nas tempestades oceânicas. Sedimentos finos (Ca, Si) originados de vastas regiões desérticas, são transportados, constituindo-se em fontes de minerais terrestres. Vulcões em erupção lançam poeira e gases na atmosfera. As interações entre a biosfera e a atmosfera exercem forte controle na química atmosférica, nas trocas gasosas de C, S e N.

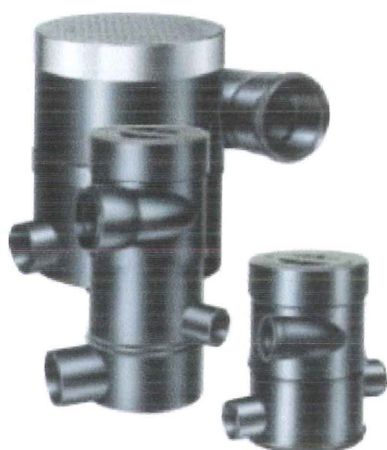
#### 2.5.2.4 Equipamentos para tratamentos das águas pluviais

As águas pluviais como não apresentam as características de água pura, sendo uma mistura de gases e partículas, existe a necessidade de efetuar alguns tratamentos para ser possível a sua utilização.

A presente dissertação está avaliando a viabilidade de abastecimento residencial quanto a utilização das águas pluviais. Verifica-se que atualmente o mercado apresenta diversas soluções para tratamento de águas pluviais.

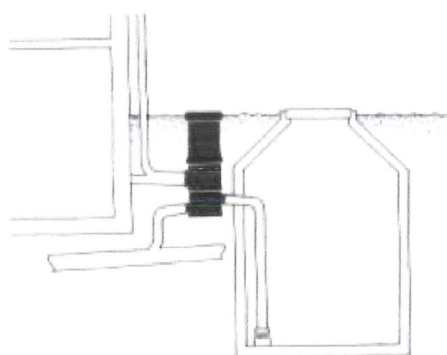
Os filtros tipo Vortex da empresa Wisy são instalados no ponto de união da tubulação que drena a água de chuva de diversos condutores verticais. Utilizam um princípio original de filtragem, separando a água de chuva de impurezas como folhas, galhos, insetos e musgo, com mínima perda de água e exigência de manutenção mínima. A figura 01 em destaque procura demonstrar o filtro em três modelos. Na figura 02 observa-se o local de instalação do filtro.

FIGURA 01: FILTRO TIPO VORTEX



Fonte: Catálogo da Indústria Wisy

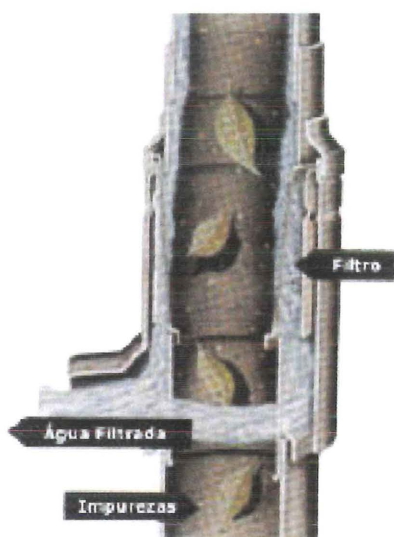
FIGURA 02: DETALHE DE INSTALAÇÃO DO FILTRO TIPO VORTEX



Fonte: Catálogo da Indústria Wisy

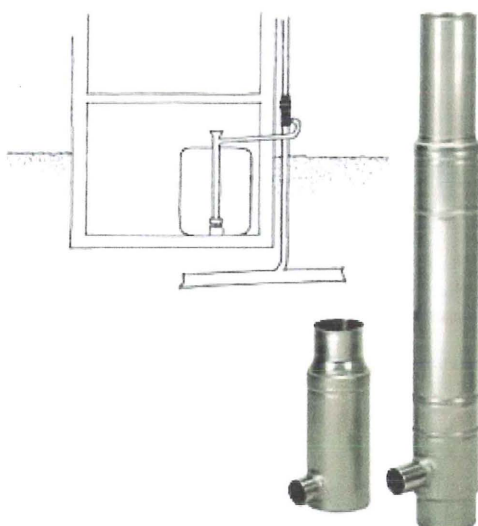
Outro produto possível de ser utilizado é o filtro de descida Wisy, estes filtros devem ser instalados diretamente na tubulação de descida dos telhados. Com seu princípio original de filtragem, separam a água de chuva de impurezas como folhas, galhos, insetos e musgo, que seguem pelo tubo normalmente. A figura 03 em destaque procura demonstrar o filtro de descida. Na figura 04 observa-se o local de instalação do filtro.

FIGURA 03: FILTRO DE DESCIDA



Fonte: Catálogo da Indústria Wisy

FIGURA 04: DETALHE DE INSTALAÇÃO DO FILTRO DE DESCIDA



Fonte: Catálogo da Indústria Wisy

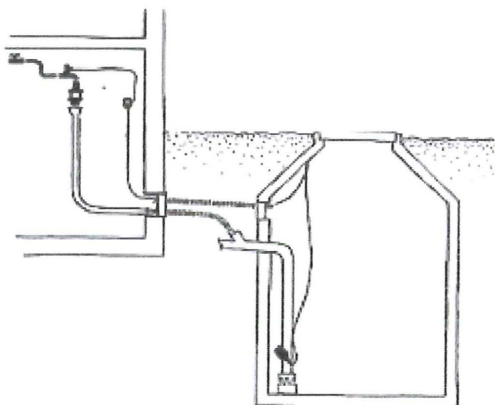
O outro tipo de filtro é o do tipo flutuante de sucção Wisy devendo ser instalado na tomada de água da bomba que faz a captação da água do reservatório para alimentar os pontos de consumo. Filtram impurezas que porventura ainda estejam no reservatório, garantindo a qualidade da água e evitando problemas com a bomba. Pode ser usado independente do pré-filtro, e também para água de reuso ou de poços. A figura 05 em destaque procura demonstrar o filtro tipo flutuante. Na figura 06 observa-se o local de instalação do filtro.

FIGURA 05: FILTRO FLUTUANTE



Fonte: Catálogo da Indústria Wisy

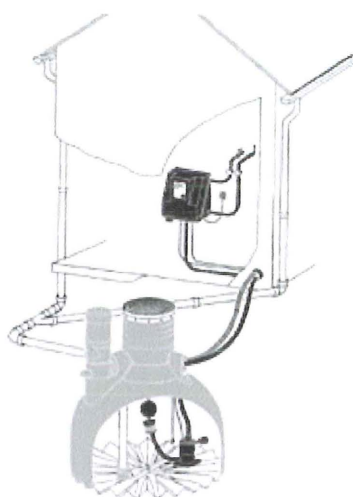
FIGURA 06: DETALHE DE INSTALAÇÃO DO FILTRO FLUTUANTE



Fonte: Catálogo da Indústria Wisy

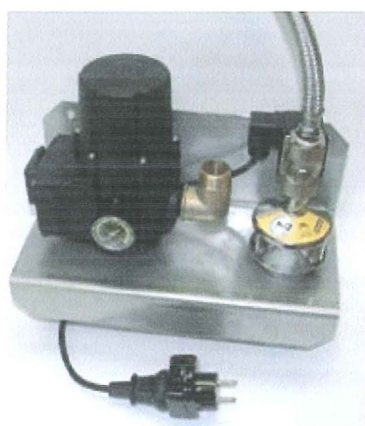
Apresentando um sistema que atende ao conceito de casa inteligente já existe um sistema de automatização da Wisy são o centro de controle do sistema de utilização de água de chuva. Combinam diversos dispositivos individuais em um pacote único, bombeando a água de chuva para fora da cisterna e alimentando a rede de utilização, ao mesmo tempo em que controlam o sistema inteiro de utilização da água de chuva, verificando o nível no tanque de armazenamento e fornecendo a alimentação da água potável quando requerido. A figura 07 a 09 procura demonstrar o sistema.

FIGURA 07: CROQUI DE INSTALAÇÃO DO SISTEMA



Fonte: Catálogo da Indústria Wisy

FIGURA 08: DETALHE INTERNO DO SISTEMA



Fonte: Catálogo da Indústria Wisy

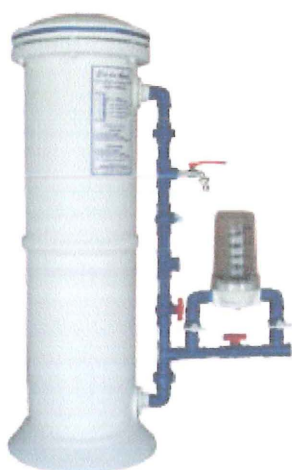
FIGURA 09: DETALHE DA CENTRAL DE CONTROLE DO SISTEMA



Fonte: Catálogo da Indústria Wisy

No mercado existe a disposição um conjunto composto por filtro biológico com dosador de cloro. A figura 10 apresenta tal filtro

FIGURA 10: FILTRO BIOLÓGICO COM DOSADOR DE CLORO



Fonte: <http://www.filtrosparaagua.com.br>



### 2.5.3 Mudança Social

O uso das águas pluviais, captadas pela cobertura das edificações implica evidentemente em uma mudança na elaboração dos projetos e na execução das construções residenciais. Também o comportamento do usuário quanto ao uso racional das águas provenientes da concessionária e das águas provenientes das chuvas deve ser considerado.

Segundo OLIVEIRA (2003), o tempo necessário para ocorrerem as mudanças de comportamentos sociais depende entre outros fatores das dimensões dos centros urbanos. Nas pequenas comunidades, as mudanças de comportamento são lentas, enquanto em grandes centros urbanos e metrópoles, as mudanças de comportamento são mais rápidas, acompanhando o crescimento populacional.

As mudanças sociais ocorrem de duas formas através de ações internas ou externas. Nas ações internas, as mudanças originam-se dentro da própria sociedade através de pesquisas e invenções; enquanto nas ações externas as mudanças são provenientes de outras sociedades através da difusão cultural.

Em toda mudança social, ocorrem obstáculos e resistências além de atitudes individuais e coletivas. As atitudes podem ser conservadoras, reacionárias, progressistas e revolucionárias.

Devido a evolução histórica do abastecimento de água e da pequena profundidade do lençol freático a população residente no Município de Curitiba, não desenvolveu o costume de armazenar e utilizar as águas pluviais, como ocorre em outras regiões dentro do território nacional (e.g. Nordeste). Neste caso existe a necessidade de promover ações de mudanças de comportamento de forma gradativa, denominadas de reformas através de atitudes progressistas, com o intuito de implementar conceito de residências sustentáveis para obtermos cidades sustentáveis.

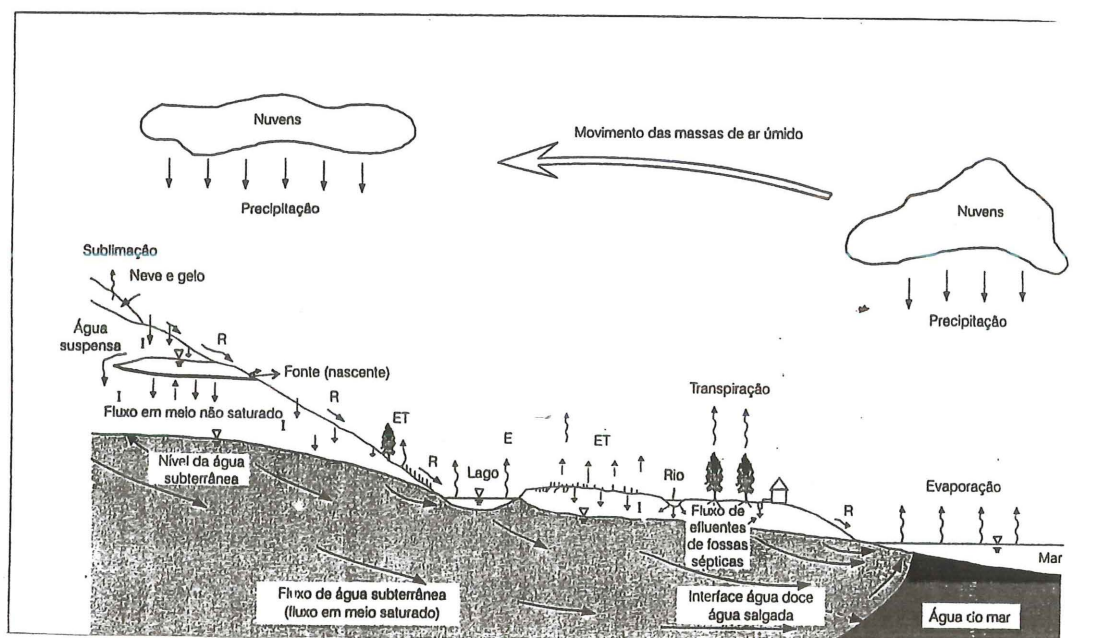


### 2.5.4 Ciclo Hidrológico

Segundo, MANOEL FILHO(1998), o Ciclo Hidrológico é a representação dinâmica do fluxo contínuo de circulação das águas livres na Terra, evaporando da superfície do solo e dos rios, lagos, mares e oceanos e transpirando dos seres vivos para a atmosfera, onde sofre condensação e formação de nuvens. Volta a precipitar sobre continentes e oceanos. Ao atingir a superfície do solo parte da água infiltra e escoam subterraneamente e outra parte escoam diretamente sobre o solo, sendo que ambas alimentam os rios e demais corpos de água e através destes atingem os oceanos, fechando o ciclo.

O Ciclo Hidrológico foi dividido em fases ou processos hidrológicos correspondentes aos fenômenos físicos envolvidos descritos por leis próprias. As principais fases do ciclo hidrológico são: precipitação, evaporação, transpiração, infiltração, percolação, escoamento superficial e subterrâneo.

Figura 11: REPRESENTAÇÃO ESQUEMÁTICA DO CICLO HIDROLÓGICO.



Fonte: (Manoel, 1998, p. 14)

#### 2.5.4.1 Precipitação

No Ciclo Hidrológico, a água que se encontra na atmosfera em forma de gotículas concentradas em nuvens, retorna ao solo por meio da Precipitação (P) , sendo esta formada pela chuva, granizo, orvalho ou por flocos de neve.

#### 2.5.4.2 Evapotranspiração

A evaporação é um processo natural pelo qual as moléculas de águas encontradas nas superfícies livres, como exemplo: rios, córregos, lagos ou oceanos; bem como na umidade do solo, adquirem energia suficiente de uma fonte de calor para passar do estado líquido ao estado de vapor que por um processo de difusão é transportado para a atmosfera.

A transpiração consiste na eliminação da água na forma de vapor pelos seres vivos como parte do processo de fotossíntese ou para manter a temperatura celular em uma faixa aceitável.

Enquanto o processo da evaporação é um fenômeno essencialmente físico a transpiração constitui-se em um processo biológico sendo afetado pelo ciclo de vida dos seres vivos. No caso de áreas maiores há uma dificuldade técnica de medir separadamente a evaporação e a transpiração e por essa razão ambas são geralmente englobadas na chamada evapotranspiração.

O conceito de Evapotranspiração Potencial (ETP) foi introduzido por THORNTON (1948), como sendo o limite máximo da evapotranspiração para um tipo de planta e condições meteorológicas dadas. A evapotranspiração real (ETR) é o fluxo efetivo de umidade para a atmosfera que além das condições meteorológicas depende também de disponibilidade de água no solo.

#### 2.5.4.3 Escoamento Superficial

O escoamento superficial ou *run-off*, corresponde a parte das águas precipitadas que escoam sobre a superfície do solo pelo efeito da ação da gravidade.

O escoamento superficial pode ser classificado em concentrado, quando ocorre em canais perenes ou não, e distribuído quando ocorre como uma lâmina contínua sobre o solo. O escoamento superficial pode ocorrer quando a intensidade da precipitação supera a capacidade de infiltração máxima do solo (escoamento hortoniano) ou quando partes da bacia hidrográfica sofre saturação até a superfície (escoamento dunniiano).

#### 2.5.4.4. Infiltração

A infiltração é definida como o fluxo vertical da água na superfície do solo, variável no tempo e no espaço e dependendo de um grande conjunto de fatores entre os quais se incluem tipo e uso do solo, intensidade e duração da precipitação além de fatores antrópicos.

HORTON (1933), definiu a capacidade de infiltração potencial, como sendo a taxa máxima que um determinado solo pode absorver, levando em consideração as características das águas precipitadas (P).

A água infiltrada no solo pode ser dividida em três partes. A primeira, acima do nível freático, localiza-se na zona de fluxo não saturado suprindo a deficiência de umidade sendo sua característica a presença de água e ar nos vazios do solo. Quando a umidade do solo atinge a chamada capacidade de campo inicia-se o movimento da água por gravidade. A esse movimento é denominado de interfluxo ou escoamento sub-superficial, quando ocorre em direção quase horizontal o que ocorre quando existem níveis pouco permeáveis logo abaixo da superfície do solo. Quando o fluxo na água ocorre na direção vertical até o nível freático, constituindo a recarga dos aquíferos é denominada de percolação. Após atingir a zona de

saturação as águas subterrâneas escoando por gravidade podem alcançar os leitos dos rios, formando o chamado fluxo de base.

#### 2.5.5 Balanço Hídrico

O balanço hídrico nada mais é do que a aplicação do princípio de conservação da massa ao ciclo hidrológico para uma área limitada. Essa área geralmente é a denominada bacia hidrográfica que constitui a unidade básica da hidrologia.

A bacia hidrográfica relativa a um dado ponto corresponde à área onde toda água precipitada, se a superfície da terra fosse impermeável, converge para este ponto. Esse ponto de convergência é chamado de exutória e o perímetro da bacia hidrográfica é chamado de divisor de águas. Os caminhos para os quais a água superficial converge no seu percurso em direção à exutória são chamados de talwegues. É importante notar que o conceito de bacia hidrográfica é um conceito ligado ao escoamento superficial e não subterrâneo.

A equação do balanço hídrico expressa a conservação da massa, que no caso da água que tem densidade aproximadamente constante, reduz-se a uma conservação de volumes de modo que a diferença entre os fluxos de entrada e saída correspondem a variação do volume armazenado.

Como entradas temos precipitação e fluxos subterrâneos e como saída o escoamento na exutória (deflúvio) a evapotranspiração e fluxos subterrâneos resultando a equação básica do balanço hídrico:

$$P + I_g - ET - Q - Q_g = \Delta S / \Delta t \quad (2.2)$$

Onde:

$P$  = precipitação (mm/ano)

$I_g$  = influxo subterrâneo (mm/ano)

$ET$  = evapotranspiração (mm/ano)

$Q$  = deflúvio na exutória (mm/ano)

$Q_g$  = saídas subterrâneas (mm/ano)

$\Delta S$  = Variação do volume armazenado (mm)

$\Delta t$  = Variação do tempo (ano)

No caso de bacias hidrográficas grandes (Área maior que 1.000 km<sup>2</sup>) e com exceção de regiões Karsticas os fluxos subterrâneos são muito pequenos diante dos outros termos da equação resultando:

$$P - ET - Q = \Delta S / \Delta t \quad (2.3)$$

Conhecida como balanço hídrico simplificado. Deve se ter em mente que todos os termos da equação (2.3) são expressos em mm por unidade de tempo.

Como o deflúvio na exutória muitas vezes é expresso em unidade de vazão (m<sup>3</sup>/s) esta deve ser convertida em mm/ano multiplicando por 31.560 e dividindo pela área de drenagem em km<sup>2</sup>.

## 2.5.6 Medidas das Precipitações

Para caracterizar a quantidade de água precipitada e a sua variabilidade no tempo e no espaço é necessário a medida da intensidade pluviométrica.

Várias grandezas caracterizam a medida da precipitação sendo as mais importantes a altura precipitada num dado tempo, a intensidade da precipitação e a duração da precipitação.

Segundo BOTEELHO (1985), a altura pluviométrica é o volume de água precipitada numa área unitária durante um dado intervalo de tempo e geralmente expresso em milímetros ou centímetros. A intensidade é a razão entre a variação da altura precipitada e o intervalo de tempo correspondente, ( $i = \Delta P / \Delta t$ ) podendo ser a média sobre um certo tempo ou instantânea, sendo nesse ultimo caso o limite daquela razão para  $\Delta t \rightarrow 0$ . Os equipamentos utilizados na medida da precipitação são o pluviômetro e o pluviógrafo além de equipamentos de medição indireta como o radar meteorológico e imagens de satélite.

O pluviômetro é um equipamento composto por um funil receptor de chuva, geralmente com área de  $400 \text{ cm}^2$ , instalado a 1,50 m do solo em relação a sua borda superior. O funil receptor está interligado a um depósito munido de uma torneira. Nos horários de leitura a água acumulada no depósito é medida com auxílio de uma proveta graduada própria. A leitura deverá ser feita sempre no mesmo horário e todos os dias, de modo que os registros representam a precipitação acumulada do dia. O pluviômetro necessita de um operador que efetua os registros e zele pelo equipamento.

O pluviógrafo é um equipamento semelhante ao pluviômetro, sendo que o registro da precipitação é feita através de um dispositivo mecânico que produz em geral um gráfico com a precipitação pluviométrica acumulada em relação ao tempo. O pluviógrafo informa além do acumulado precipitado de chuva, o valor da intensidade que corresponde a declividade do gráfico precipitação acumulada contra o tempo.

Atualmente na maioria dos pluviógrafos o dispositivo mecânico foi substituído por um sistema eletrônico denominado “data-logger” e o gráfico foi substituído por um registro magnético.

É importante lembrar que para monitorar o funcionamento da parte eletromecânica do pluviógrafo exista junto ao mesmo um pluviômetro tradicional e que haja um observador para zelar pelos aparelhos e coibir a ação de vândalos.

## **2.6 Reservatórios de abastecimento**

Segundo LEME (1982), o consumo de água destinada a uma determinada comunidade depende diretamente de três fatores a saber:

- i) Condições climáticas; o consumo de água, aumenta com a temperatura ambiente média;
- ii) Características das comunidades; o consumo de água, depende do estágio de desenvolvimento das comunidades e de fatores culturais;
- iii) Características específicas do sistema de abastecimento; o consumo de água, depende das pressões existentes nas redes de distribuição.

Segundo LINSLEY, (1978); os reservatório de acumulação de águas podem ser classificados em dois grandes grupos a saber: reservatório de acumulação e reservatório de distribuição. O primeiro destina-se a acumular em períodos de disponibilidade o excesso de água a ser utilizado em períodos de estiagens ou secas. O segundo tem como finalidade principal armazenar as águas para serem utilizadas em períodos de pico e regularizar a vazão das adutoras.

#### 2.6.1 Dimensionamento do volume do reservatório de regularização:

Segundo GOMIDE (1986), a quantificação do volume do reservatório, em função da vazão mínima por ele garantida (vazão firme), dentro de um determinado intervalo de tempo é denominada estudo de regularização da vazão. O seu resultado, representando a vazão firme como função do volume é chamado curva de regularização, que pode ser obtido por uma abordagem histórica, experimental ou teórica. A regularização das vazões pode ser dividida em intraanual ou plurianual dependendo se o ciclo de operação do reservatório (cheio – vazio– cheio) é inferior ou superior a 12 meses.

A técnica clássica dos estudos de regularização das vazões é fundamentada no uso do chamado diagrama de Rippl, mas com a abordagem pelo chamado máximo deficit acumulado proposto por GOMIDE (1986) em 1975, pode-se avaliar o uso de insucesso do reservatório.

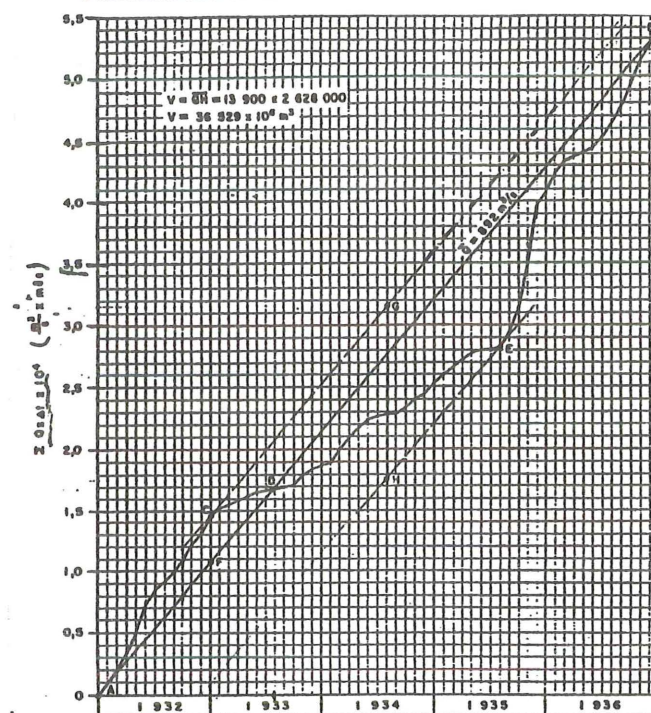
Segundo LINSLEY (1978), a caudabilidade corresponde ao volume de água que pode ser fornecida pelo reservatório durante um dado intervalo de tempo. A caudabilidade de um reservatório corresponde a soma algébrica do volume útil e do afluxo durante o período crítico. A vazão firme é a vazão máxima que o reservatório pode fornecer em qualquer tempo do período histórico de afluências. Para o atendimento de uma única unidade residencial, objeto dessa dissertação pode-se dimensionar o reservatório a fim de atender uma vazão firme igual ao consumo médio.

O diagrama de Rippl ou diagrama de massas é um método gráfico de determinação do volume de reservatórios proposto por Rippl ao final do século XIX (GOMIDE, 1986). Nesse método grafa-se o volume afluente acumulado em função do tempo. A diferença máxima entre as ordenadas desse gráfico e a tangente cuja inclinação corresponde a vazão firme equivale ao volume



necessário para regularizar essa vazão firme. A figura 12, representa um diagrama de massas relativo a um período de 4 anos.

FIGURA-12: DETERMINAÇÃO DA CAPACIDADE NECESSÁRIA DE UM RESERVATÓRIO



Fonte: (LINSLEY, 1978, pág. 187)

Segundo LINSLEY, (1978), "Nas curvas de valores acumulados uma demanda constante será representada por uma reta com uma declividade correspondente ao valor da demanda. Retas tangentes às curvas de afluência, por seus pontos máximos (A e B), indicam o volume anual fornecido pelo reservatório. Admitindo que o reservatório esteja cheio nos instantes correspondentes aos pontos onde a reta corta a curva, a distância vertical entre essas indica a capacidade necessária do reservatório para satisfazer a demanda. A distância vertical entre duas tangentes subseqüentes indica o volume de água escoado pelo extravasor."

Com o diagrama de Rippl, também é possível determinar a caudabilidade, invertendo o problema.

Segundo LINSLEY (1978), "Neste caso as tangentes aos pontos máximos da curva (A e B) devem ser traçadas de modo a que os seus afastamentos máximos em relação à curva não excedam a capacidade



nominal do reservatório. As declividades das linhas assim obtidas indicam as caudabilidades anuais com que se pode contar, em função da capacidade projetada para o reservatório. A declividade de cada linha de demanda é a caudabilidade relativa ao período em foco.”

Uma forma alternativa de determinar a relação entre vazão firme e volume de regularização é o método chamado máximo deficit acumulado. O déficit acumulado de uma seqüência de afluições corresponde ao valor acumulado da diferença entre consumo e afluição (déficit) limitado inferiormente a zero. Ao maior valor desse déficit acumulado sobre todo o período histórico denomina-se “máximo déficit acumulado” e corresponde ao volume necessário para regularizar o consumo dado. O algoritmo para determinar o máximo déficit acumulado é dado a seguir:

$$d(0) = 0$$

$$\text{para, } t = 1, 2, \dots, T$$

$$d(t) = \text{máx.} \begin{cases} 0 \\ d(t-1) + C - a(t) \end{cases} \quad (2.4)$$

$$D_{\text{max}} = \text{máx.} [ d(t) ] \quad t=1, 2, \dots, T$$

Sendo:

$C$  = consumo

$a(t)$  = afluição no tempo  $t$

$d(t)$  = déficit acumulado no tempo  $t$

$D_{\text{max}}$  = máximo déficit acumulado do período  $T$

O método exposto quando utiliza a seqüência histórica de afluições corresponde ao que GOMIDE (1986) denomina de método histórico. Esse método peca por não considerar a vazão firme como variável aleatória com uma distribuição de probabilidades pois é sabido que as afluições futuras são incertas podendo ocorrer no futuro estiagem mais severa do que as ocorridas no passado.

### 2.6.2 Análise Estatística

As incertezas das características quanto ao consumo de água da população futura e a quantidade da água a ser ofertada, são exemplos da necessidade de analisar os projetos de abastecimento de água e correlatos através de processos probabilísticos, associado o sucesso de um sistema ao longo de um período de tempo a uma probabilidade. O complemento da probabilidade de sucesso ou seja a probabilidade de falha do sistema é denominado de “risco”.

Segundo BUSSAB e MORETTIN (2002), todo experimento ou fenômeno real ou virtual onde existe a incerteza sobre o resultado poderá ser representado por um modelo probabilístico.

A esse tipo de fenômeno convencionou-se chamar de experimento aleatório e o mesmo apresenta três características fundamentais: (1) O resultado de uma realização particular não pode ser previsto, (2) Todos os resultados possíveis são conhecidos e (3) O experimento pode ser repetido em condições idênticas.

Denomina-se espaço amostral ( $\Omega$ ), o conjunto de todos os possíveis resultados de um experimento aleatório, onde cada elemento deste conjunto é denominado de evento elementar. Qualquer subconjunto do espaço amostral (A, B, ...) denomina-se evento, e diz-se que ocorreu o evento A se o resultado do experimento aleatório pertence ao subconjunto A.

A probabilidade de ocorrência de um evento A é o limite da razão entre o número de resultados contidos em A (ocorrência de A) e o número de repetições do experimento aleatório quando este aumenta indefinidamente.

$$\text{Prob (A)} = \lim_{N \rightarrow \infty} \left( \frac{N_A}{N} \right) \quad (2.5)$$

Sendo  $N_A$  = número de ocorrências de A e  $N$  = número de repetições do experimento aleatório.

Essa definição de probabilidade é denominada definição “a posteriori” ou frequentista e é devido a Laplace. Ela necessita pelo menos teoricamente que o experimento aleatório seja repetido indefinidamente, o que coloca alguns

problemas conceituais. Contudo é a noção de probabilidade mais aceita, principalmente no contexto da estatística aplicada e da hidrologia estocástica.

Dado dois eventos  $E_1$  e  $E_2$ , a probabilidade de ocorrer o eventos  $E_2$ , depois de  $E_1$  ter ocorrido é definida por  $\Pr \{E_2/E_1\}$  ou  $\Pr \{ E_2 \text{ dado } E_1\}$  e é denominada de probabilidade condicional de  $E_2$ , depois de  $E_1$  ter ocorrido.

Caso a ocorrência ou não de  $E_1$  não vier a afetar a probabilidade de ocorrência de  $E_2$ , então  $\Pr \{ E_2/E_1\} = \Pr \{ E_2\}$  e diz-se que  $E_1$  e  $E_2$  são eventos independentes; no caso contrário, então eles são eventos dependentes.

A ocorrência conjunta de  $E_1$  e  $E_2$  é denotada por  $E_1 E_2$  ou  $E_1 \wedge E_2$  e a ocorrência de  $E_1$  ou  $E_2$  é denotada por  $E_1 + E_2$  ou  $E_1 \vee E_2$ .

Quando entre dois ou mais eventos a ocorrência de um deles exclui a dos outros, afirmamos que estes eventos são mutuamente exclusivos, e neste caso  $\Pr \{E_1 E_2\} = 0$

Para a ocorrência de  $E_1$  ou  $E_2$  ou ambos, resulta:

$$\Pr\{ E_1 + E_2 \} = \Pr\{ E_1\} + \Pr\{ E_2\} - \Pr \{E_1 E_2\} \quad (2.6)$$

Para a ocorrência conjunta de  $E_1$  e  $E_2$  vale:

$$\Pr\{ E_1 E_2 \} = \Pr\{ E_1/E_2\} \cdot \Pr\{ E_2\} = \Pr\{ E_2/E_1\} \cdot \Pr\{ E_1\} \quad (2.7)$$

Para facilitar a análise quantitativa dos fenômenos aleatórios (i.e. eventos e probabilidades) costuma-se associar os resultados de um experimento aleatório a conjunto numérico (conjunto dos inteiros ou reais) de modo que os resultados são equivalentes a números e eventos a intervalos. Ao elemento genérico desse conjunto denomina-se variável aleatória, contínua se for o conjunto dos reais e discreta se for o conjunto dos inteiros.

Como aos eventos é associado uma probabilidade de ocorrência o mesmo precisa ser feito com relação a variável aleatória. Para tanto define-se a função de probabilidade acumulada: da variável aleatória  $X$  como sendo:

$$F_x(x) = \text{Prob} [X \leq x] \quad (2.8)$$

Evidentemente a probabilidade da variável aleatória  $X$  estar compreendida no intervalo  $[a,b]$  e dada por:

$$\text{Prob } [a < X \leq b] = F_x(b) - F_x(a) \quad (2.9)$$

No limite para  $\varepsilon > 0$  infinitesimalmente pequeno.

$$\text{Prob } [x < X \leq x + \varepsilon] = f_x(x) \cdot \varepsilon \quad (2.10)$$

Onde  $f_x(x) = \frac{dF}{dx}$  é denominada função densidade de probabilidade.

Segundo AURÉLIO,(1977), “Estatística é uma investigação dos processos de obtenção, organização e análise de dados sobre uma população ou uma coleção de seres quaisquer, e dos métodos de tirar conclusões e fazer predições com base nesses dados”

O método aqui empregado para a avaliação da confiabilidade do abastecimento doméstico a partir da coleta das águas pluviais resume-se na coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados e através destes obter conclusões e tomar decisões.

Para uma definição mais rigorosa da estatística é necessário estabelecer os conceitos de população e amostra.

Denomina-se população ao conjunto de todos os eventos possíveis associados a um fenômeno aleatório podendo esse ser finito ou infinito.

Uma amostra é definida como um subconjunto da população, que pode ser observado a partir da ocorrência concreta de um fenômeno aleatório repetido ou não. Como a amostra preserva as características da população é possível estimar as propriedades de uma a partir das da outra.

A determinação das propriedades da amostra, que são variáveis aleatórias, e portanto possuem uma distribuição de probabilidades, que podem ser obtidas a partir das propriedades da população, que são números (muitas vezes desconhecidas) é objeto da chamada teoria das probabilidades. Por outro lado a estimativa das propriedades da população a partir da amostra é denominado de inferência estatística e constitui o principal objeto da estatística.

Um conceito estatístico importante é a idéia de momentos. O momento de ordem  $r$  é definido como:

$$\mu_r = \int_{-\infty}^{+\infty} x^r \cdot f(x) dx \quad (2.11)$$

Para  $r = 1$  ele é denominado média populacional, média ou valor esperado da variável aleatória  $X$ :

$$\mu = \int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x) dx \quad (2.12)$$

Definida a média, que representa uma tendência de posição (medida de tendência central) definem-se os momentos centrados de ordem  $r$  como sendo:

$$\mu'_r = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - \mu)^r \cdot f(x) dx \quad (2.13)$$

Para  $r = 2$ ,  $\mu'_2$  é denominado variância da variável aleatória  $X$ .

Conhecidos os momentos é possível determinar a distribuição de probabilidades específica de uma variável aleatória (função densidade) desde que se arbitra uma família de distribuições adequada.

Denomina-se família de distribuição um conjunto de funções densidade que se diferenciam entre si apenas por um número finito de constantes denominadas parâmetros da distribuição.

Os parâmetros das distribuições geralmente são desconhecidos e precisam ser estimados a partir das amostras, processo esse denominado inferência estatística. Nesse caso distinguem-se estimativas que são valores numéricos calculados a partir das observações da amostra e estimadores que são uma expressão matemática para calcular as estimativas.

Os principais estimadores são ligados aos momentos e representam medidas de posição, dispersão, assimetria e curtose, correspondentes aos

momentos até a quarta ordem. Outra classe de estimadores são ligados aos chamados quantis. Nesse contexto o p-ésimo quantil  $x_p$  é definido como a solução da equação:

$$F_x(x_p) = p \quad (2.14)$$

Merece destaque o quantil  $x_{0,5}$  denominado de mediana.

#### i) Medidas de posição;

Entre as medidas de posição destacam-se a média aritmética, a mediana e a moda amostrais.

A média aritmética de um conjunto de dados ordenados localiza-se em um ponto central. A quantificação do valor numérico da média aritmética é definida pela equação (2.15).

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i \quad (2.15)$$

Onde:

$\bar{X}$  = média aritmética amostral

$n$  = quantidade de dados da amostra

$x_i$  = i-ésimo valor observado da amostral

Dado um conjunto dos dados amostrais ordenados define-se por mediana o valor numérico central, quando o número de dados for ímpar ou a média aritmética dos dois valores centrais, quando o número de dados for par.

A moda de um conjunto de dados ordenados corresponde ao valor numérico com maior frequência.

#### ii) Medidas de dispersão.

As medidas de dispersão procuram caracterizar o grau pelo qual os valores dos dados amostrais tendem a dispersar-se em torno de um valor

médio. As principais medidas de dispersão são o desvio médio absoluto, a variância, o desvio padrão e o coeficiente de variação.

O desvio médio absoluto corresponde a medida dos desvios absolutos, em relação a média:

$$DM = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{X}|}{n} \quad (2.16)$$

Onde:

DM = desvio médio

$\bar{X}$  = média aritmética amostral

n = quantidade de dados

$x_i$  = i-ésimo valor observado da amostral

A variância amostral corresponde a média quadrática dos desvios dos dados observados em relação a média aritmética.

$$s^2 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \mu)^2 \quad (2.17)$$

Onde:

$s^2$  = variância amostral

$\bar{X}$  = média aritmética amostral

n = quantidade de dados

$x_i$  = i-ésimo valor observado da amostral

O desvio padrão amostral é definido como a raiz quadrada da variância.

O coeficiente de variação corresponde ao quociente entre o desvio padrão e a média, e tem significado apenas no caso de variáveis aleatórias não negativas. Neste caso representa uma medida de dispersão relativa.

$$CV = \frac{s}{\bar{X}} \quad (2.18)$$

Onde:

CV = coeficiente de variação

$s$  = desvio padrão

$\bar{X}$  = média aritmética

### iii) Momento amostrais

Os estimadores do momento centrado de ordem  $r$ , é definido pela equação (2.19)

$$m'_r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^r}{n} \quad (2.19)$$

Onde:

$m'_r$  = momento centrado de ordem  $r$

$\bar{X}$  = média aritmética amostral

$n$  = quantidade de dados

$x_i$  =  $i$ -ésimo valor observado

### iv) Assimetria

Uma distribuição é denominada simétrica se  $f(x-\mu) = f(\mu - x)$  sendo  $f(.)$  a função densidade de probabilidade. Caso contrário é assimétrica. Costuma-se medir o grau de assimetria pelo chamado coeficiente de assimetria de

Pearson;  $\gamma = \frac{\mu'_3}{\sigma^3}$ , cujo estimador é:

$$C_s = \frac{m'_3}{s^3} \quad (2.20)$$

### v) Curtose



Curtose representa o grau de achatamento de uma distribuição, indicando a probabilidade de ocorrência de valores extremos e é medido pelo coeficiente de curtose;  $\kappa = \frac{\mu'_4}{\sigma^4}$ . O seu estimador é dado por:

$$C_k = \frac{m'_4}{s^4} \quad (2.21)$$

Como já foi mencionado os estimadores são variáveis aleatórias pois se alteram em função da amostra que é aleatória. Portanto eles possuem uma distribuição de probabilidade denominada distribuição amostral. Assim considerando uma amostra de N elementos de uma população é possível caracterizar a média ou desvio padrão amostrais que apresentam cada um uma distribuição amostral cujos parâmetros em geral dependem de N. Assim para o conjunto de médias amostrais a distribuição será denominada distribuição amostral das médias, cuja média é a média populacional  $\mu_{\bar{X}} = \mu$  e cujo o desvio padrão denominado de erro padrão é dado por  $S_{\bar{X}} = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$ .

Se a média da distribuição amostral é o parâmetro populacional correspondente diz-se que o estimador é não tendencioso (unbiased).

### 2.6.3 Processos Estocásticos

#### 2.6.3.1 Geral

Segundo MORETTIN (2004), uma seqüência de observações ordenadas no tempo é denominada de série temporal. No caso de fenômenos aleatórios os modelos destinados a descrever as séries temporais são processos estocásticos, controlados por leis probabilísticas.

Dado um experimento aleatório denomina-se processo estocástico a um modelo que associa a cada elemento do espaço amostral uma função  $Z(t)$  com  $t \in T$ . Se fixarmos um resultado particular do experimento aleatório resulta uma série temporal que corresponde a uma realização do processo estocástico. Se fixarmos um valor particular de  $t$  resulta uma variável aleatória.

A seguir serão analisados tão somente os processos estocásticos com parâmetro discreto e que podem ser representados por um vetor aleatório  $n$  dimensional.

Dado o conjunto  $T$  discreto, com seus elementos,  $t_1, t_2, \dots, t_n$  quaisquer e respectivos estados  $Z_i = Z(t_i)$ , o processo estocástico  $\{Z(t), t \in T\}$  estará especificado se for conhecida sua distribuição de probabilidades conjunta.

$$F(z_1, \dots, z_n) = \text{Prob} \{Z(t_1) \leq z_1, \dots, Z(t_n) \leq z_n\} \quad (2.22)$$

Nestas condições, quando  $n = 1$ , teremos uma distribuição unidimensional da variável aleatória,  $Z(t_1)$ . Quando  $n = 2$ , teremos uma distribuição do vetor aleatório bidimensional,  $[Z(t_1), Z(t_2)]$  e assim por diante.

A função de distribuição acumulada (2.22), deve satisfazer duas condições, para definir um processo estocástico  $Z$  sobre  $T$ .

i) Condição de Simetria;

Caso ocorra uma permutação; com relação aos índices;  $1, 2, \dots, n$ .

$$F(z_{j1}, \dots, z_{jn}; t_{j1}, \dots, t_{jn}) = F(z_1, \dots, z_n; t_1, \dots, t_n) \quad (2.23)$$

ii) Condição de Compatibilidade.

Caso;  $m < n$ :

$$F(z_1, \dots, z_m, +\infty, \dots, +\infty; t_1, \dots, t_m, t_{m+1}, \dots, t_n) = F(z_1, \dots, z_m; t_1, \dots, t_m) \quad (2.24)$$

Onde,  $F(z_1, \dots, z_m, +\infty, \dots, +\infty; t_1, \dots, t_m, t_{m+1}, \dots, t_n)$ , deva ser compreendido como:  $\lim F(z_1, \dots, z_m, z_{m+1}, \dots, z_n; t_1, \dots, t_n)$ , para:  $z_{m+1} \rightarrow +\infty, \dots, z_n \rightarrow +\infty$ .

A partir da função de distribuição acumulada,  $F(z_1, z_2, \dots, z_n)$  pode-se definir a função densidade de probabilidade conjunta.

$$f(z_1, z_2, \dots, z_n) = \frac{d^n}{dz_1 dz_2 \dots dz_n} F(z_1, z_2, \dots, z_n) \quad (2.25)$$

se o espaço de estados for contínuo. No caso de um espaço de estados discreto define-se a função massa de probabilidade:

$$f(z_1, z_2, \dots, z_n) = \text{Prob} [Z(t_1) = Z_1, Z(t_2) = Z_2, \dots] \quad (2.26)$$

Geralmente não se conhece a priori a distribuição conjunta do processo estocástico, podendo entretanto ser caracterizada a partir dos momentos de ordem  $(r_1, \dots, r_n)$  da distribuição conjunta das variáveis aleatórias  $Z(t_1), Z(t_2), \dots$

Neste caso adota-se geralmente uma família de distribuições (e.g. normal multivariada) e estima-se os seus momentos a partir da amostra. O valor esperado ou média de  $Z$  é o vetor dado por:

$$\mu_i(t) = E [Z_i(t)] = \int_{-\infty}^{\infty} z_i(t) f(z_1, z_2, \dots, z_n) dZ_1, dZ_2 \dots dZ_n \quad (2.27)$$

Onde,  $t \in T$ .

A função de autocovariância (facv) de  $Z$  é a matriz  $n \times n$  cujos elementos são dados por:

$$\begin{aligned} \sigma_{ij}(t) &= E [(Z_i(t_i) - \mu_i) (Z_j(t_j) - \mu_j)] = \\ &= \int_{-\infty}^{\infty} (z_i - \mu_i) (z_j - \mu_j) f(z_1, z_2, \dots, z_n) dZ_1, dZ_2 \dots dZ_n \end{aligned} \quad (2.28)$$

Onde,  $t_i$  e  $t_j \in T$ .

Os elementos da diagonal da matriz de autocovariância onde  $t_i = t_j$  são as variâncias do processo  $Z(t)$  simbolizada por  $V_i(t)$ :

$$V_i(t) = \text{Var}\{Z(t_i)\} = E\{Z^2(t_i)\} - E^2\{Z(t_i)\} \quad (2.29)$$

Nota-se que para cada  $t$ , existe uma v.a.  $Z(t)$ , com média  $\mu(t)$  e variância  $V(t)$ . A facv  $(t_i, t_j) = \sigma_{ij}$  fornece a covariância entre as duas v.a.  $Z(t_i)$  e  $Z(t_j)$ , para quaisquer  $t_i, t_j \in T$ .

### 2.6.3.2. Classes de processos estocásticos

Na pretensão de utilizar modelos para descrever séries temporais, faz-se necessário introduzir suposições simplificadoras para definir classes de processos estocásticos particulares. Em seguida serão definidas algumas classes de processos estocásticos de certa importância na modelagem de processos hidrológicos.

#### i) Classe de processos estacionários

Um processo estocástico  $Z = \{ Z(t), t \in T \}$  é dito *estritamente estacionário* caso as funções de distribuição conjuntas (2.22) permanecem as mesmas sob translações no tempo, conforme a equação (2.30),

$$F(z_1 + \Delta, z_2 + \Delta, \dots, z_n + \Delta) = F(z_1, z_2, \dots, z_n) \quad (2.30)$$

para quaisquer;  $t_1, \dots, t_n \in T$ .

Neste caso a média será um vetor de valores iguais e a matriz de covariância terá a diagonal principal formada por elementos iguais e os elementos fora da diagonal dependentes apenas de  $\Delta$ .

Muitas vezes considera-se o processo estocástico estacionário se os primeiros dois momentos (média e variância) independem de  $t$  e as covariâncias dependem apenas da defasagem ( $\Delta$ ) e não do valor absoluto de  $t$ . Nesse caso diz-se que o processo é *essencialmente* estacionário.

#### ii) classe de processos normais

Esta classe de processos corresponde a uma função de distribuição conjunta normal multivariada:

$$f(z_1, z_2, \dots, z_n) = \frac{1}{(2\pi)^{n/2} |\Sigma|} \exp \{ (x_i - \mu_i)^T \cdot \Sigma^{-1} (x_i - \mu_i) \} \quad (2.31)$$

Sendo:

$(x_i - \mu_i)^T$  o vetor  $[(x_1 - \mu_1), (x_2 - \mu_2) \dots (x_n - \mu_n)]$

$\Sigma$  a matriz de autocovariância

$|\Sigma|$  o determinante da matriz de autocovariância

Na expressão (2.31) o superscrito T significa transposta

iii) classe de processos Markovianos;

Esta classe de processos corresponde a situação onde os valores  $Z(t+1)$  dependem apenas de  $Z(t)$  e não de  $Z(t-1)$ ,  $Z(t-2)$ , ... ou seja

$$f(z_{t+1} / z_t, z_{t-1}, z_{t-2}, \dots) = f(z_{t+1} / z_t) \quad (2.32)$$

iv) classe de processos ergódicos;

Um processo estocástico estacionário é dito ergódico se a média  $\mu$ , a variância e a covariância poderem ser estimadas pela seqüência dos valores temporais.

$$\frac{\sum Z(t)}{n} \rightarrow \mu \quad (2.33)$$

$$\frac{\sum [Z(t) - \mu] \cdot [Z(t + \Delta) - \mu]}{n} \rightarrow \sigma^2(\Delta) \quad (2.34)$$

com  $\mu$  e  $\sigma^2(\Delta)$  independentes de  $t$  e  $\sigma^2(\Delta)$  dependente apenas de  $\Delta$ .

#### 2.6.3.3. Modelos de processos estocásticos

Os modelos de processos estocásticos podem ser divididos em duas categorias básicas:

i) modelos paramétricos;

O modelo é dito paramétrico, quando o número de parâmetros é finito. Os modelos paramétricos mais utilizados são os modelos auto-regressivos (AR), os modelos auto-regressivos e de médias móveis (ARMA), os modelos

auto-regressivos integrados e de médias móveis (ARIMA), modelos de memória longa (ARFIMA), modelos estruturais e modelos não lineares.

ii) modelos não-paramétricos.

O modelo é dito não-paramétrico, quando o número de parâmetros é infinito. Os modelos não-paramétricos mais utilizados são a função de autocovariância (ou de autocorrelação) e sua transformada de Fourier, denominado espectro.

## **2.7 Análise Econômica**

### **2.7.1 Orçamento**

Os serviços de engenharia dever ser quantificados no que diz respeito aos custos diretos e indiretos. Segundo PINI (1996), os serviços a serem quantificados devem levar em consideração os custos diretos como mão de obra, equipamentos e produtos, além dos custos indiretos denominados de BDI – Bonificação de Despesas Indiretas, que correspondem a 30% dos custos diretos, afim de compor o custo total do serviço.

A TCPO 10 (PINI, 1996) é uma tabela de composições de preços para orçamentos, onde cada serviço de engenharia é subdividido em quantidades de materiais, horas de mão de obra e horas de equipamentos. Com a composição dos orçamentos é possível identificar os custos das instalações hidráulicas para a coleta e distribuição das águas pluviais seja para abastecimento completo ou complementar de água para as edificações.

### **2.7.2 Juros**

Segundo VIEIRA SOBRINHO (1997), juro é uma remuneração do capital tomado de empréstimo. O juro geralmente é expresso através de uma taxa (percentual) aplicada sobre o montante da dívida para um tempo determinado (mês, ano, etc.). Os principais fatores que determinam a taxa de juros são o risco, despesas bancárias, inflação futura, lucro em aplicações alternativas e políticas macroeconômicas do Banco Central.

Risco é a probabilidade do empréstimo não ser resgatado, as despesas referem-se às formalizações operacionais do empréstimo, a inflação representa a desvalorização da moeda, prevista dentro do prazo do empréstimo, o lucro corresponde ao pagamento de previsões por parte do agente, não realizadas, na utilização do capital e as políticas do Banco Central referem-se ao controle macroeconômico da inflação e do custeio da dívida pública.

Capital é um valor monetário disponível para a aplicação de terceiros.

A taxa de juros corresponde a razão entre a remuneração pela disponibilização do capital recebido no final de um período de tempo básico e o capital aplicado, no início do período.

Assim a taxa de juros é sempre expressa com um percentual para um dado período como exemplo  $x\%$  ao ano ou  $y\%$  ao mês.

A capitalização composta, conhecida popularmente como juro sobre juro, é uma forma de capitalização em que a taxa de juros sempre incide a cada período básico sobre o montante que corresponde ao valor financeiro do capital inicial acrescido dos juros acumulados até o período considerado.

A capitalização composta é expressa através da equação (2.35).

$$M = C.(1 + i)^n = C + J \quad (2.35)$$

Onde:

M = Montante

C = Capital

i = Taxa de juros em fração por período básico

n = tempo medido em número de períodos básicos

J = juros

### 2.7.3 Fluxo de Caixa

Fluxo de Caixa é uma sucessão de recebimentos ou pagamentos, em dinheiro, previstos em cada período básico ao longo de um determinado período de estudo, denominado de horizonte de planejamento.

Para a análise e comparação de fluxos de caixa, dispõe-se de várias técnicas financeiras como por exemplo valor presente equivalente, taxa

interna de desconto, fluxo uniforme equivalente que procuram comparar fluxos de caixa de projetos ou regras operativas alternativas.

No caso da análise do fluxo de caixa em geral a taxa  $i$  da equação (2.35) é denominada “taxa de desconto”, pois refere-se ao desconto a ser aplicado a receitas ou despesas futuras para equipara-las a receitas ou despesas presentes. Representa a disposição do agente econômico em pagar para postergar pagamentos (ou recebimentos) no futuro.

O método do Valor Presente Líquido (VPL) é uma técnica de análise de fluxo de caixa onde todas as receitas e despesas futuras são descontadas a valores presentes e somadas algebricamente. Nesta técnica, não é necessário que os valores futuros estejam aplicados todos com a mesma taxa de juros. A formulação matemática que representa o VPL é representada na equação:

$$VPL = \sum_{k=0}^n \frac{FC_k}{(1+i)^k} \quad (2.36)$$

Onde:

$FC_k$  = Valor do fluxo de caixa, correspondente ao período,  $k$ , positivo para receitas e negativo para despesas.

$i$  = taxa de desconto

O valor do VPL sendo positivo, significa que a taxa efetiva de retorno é superior à taxa mínima fixada pelo investidor. Para permitir a comparação de dois projetos ou regras de operação o horizonte de planejamento  $n$  deve ser igual nas duas alternativas.

A Taxa Interna de Retorno – TIR, é uma taxa de desconto única, que deve ser aplicada a todos os lançamentos futuros para reduzir o valor presente a zero. A TIR, é a solução para  $i$  da equação (2.36) igualada a zero.

A alternativa econômica mais atraente é aquela com a maior taxa interna de retorno. Também existe um valor mínimo para a taxa interna de retorno para que um projeto seja atraente para o investidor e que depende das preferências deste. Em geral admite-se que a taxa de retorno mínima seja



igual a taxa de juros do mercado financeiro, para aplicações sem risco (títulos do governo).

O Tempo de Retorno, corresponde ao tempo necessário para que o investimento venha a ser pago. Significa igualar as receitas líquidas futuras descontadas a valores presentes, ao investimento inicial. O Tempo de Retorno, é representada pela solução da equação (2.37), sendo a incógnita igual a  $n$  com a taxa de retorno fixada a priori.

$$\sum_{k=1}^n \frac{NC_k}{(1+i)^k} = FC_0 \quad (2.37)$$

Onde:

$NC_k$  = Receita líquida do fluxo de caixa, correspondente ao período,  $k$ .

$FC_0$  = Investimento total inicial descontado ao período 0.

Nesse caso quanto menor o tempo de retorno mais atraente será o projeto economicamente.

Finalmente ainda há de se distinguir na análise econômica que esta pode ser realizada do ponto de vista empresarial ou microeconômico onde impostos, taxas e subsídios são incorporado no fluxo de caixa podendo afetar o resultado significativamente. Outro ponto de vista é macroeconômico que analise a viabilidade de um projeto sob a ótica da sociedade inteira. Neste caso impostos e subsídios que representam transferências internas na economia não são considerados.

Nesta dissertação será adotado o ponto de vista microeconômico.

### 3. CARACTERÍSTICAS DO ESTUDO DE CASO

A presente dissertação visa identificar a avaliação da viabilidade do abastecimento doméstico a partir da coleta das águas pluviais, considerando as características meteorológicas, econômicas e sociais prevalentes dentro do Município de Curitiba. Contudo o método pode ser aplicado em outras regiões, desde que a distribuição temporal das chuvas e os custos envolvidos sejam adaptados a essas regiões.

#### 3.1. Área de Estudo

A área de estudo concentra-se no Município de Curitiba, Capital do Estado do Paraná considerando-se como representativas as observações pluviométricas da estação meteorológica de Curitiba (código ANEEL:02549006) atualmente localizado na Universidade Federal do Paraná, Campus Centro Politécnico, a 49° 16' 25" Longitude Oeste e 25° 25' 48" de Latitude Sul, com altitude de 908 m, em relação ao nível médio do mar.

##### 3.1.1. Aspectos físicos e demográficos:

O Município de Curitiba, Estado do Paraná, possui uma extensão territorial de 432,17 km<sup>2</sup>.

O clima de Curitiba, segundo a classificação de Köppen é do tipo Cfb, temperado sem estação chuvosa definida. A temperatura média anual é de 16,5° C, com a temperatura média mensal variando entre 12,7°C e 20,4 ° C.

Segundo a Secretaria do Urbanismo, IPPUC (2006) , o Município de Curitiba está dividido em 75 bairros, conforme tabela 08:

**TABELA: 08 – DIVISÃO FÍSICA DOS BAIRROS DE CURITIBA**

Número	Bairros de Curitiba	Número	Bairros de Curitiba
1	Centro	39	Fanny
2	São Francisco	40	Lindóia
3	Centro Cívico	41	Novo Mundo
4	Alto da Glória	42	Fazendinha
5	Alto da Rua XV	43	Santa Quitéria
6	Cristo Rei	44	Campo Comprido

Continuação da tabela 08: DIVISÃO FÍSICA DOS BAIRROS DE CURITIBA

Número	Bairros de Curitiba	Número	Bairros de Curitiba
7	Jardim Botânico	45	Mossunguê
8	Rebouças	46	Santo Inácio
9	Água Verde	47	Cascatinha
10	Batel	48	São João
11	Bigorrilho	49	Taboão
12	Mercês	50	Abranches
13	Bom Retiro	51	Cachoeira
14	Ahú	52	Barreirinha
15	Juvevê	53	Santa Cândida
16	Cabral	54	Tingui
17	Hugo Lange	55	Atuba
18	Jardim Social	56	Boqueirão
19	Tarumã	57	Xaxim
20	Capão da Imbuia	58	Capão Raso
21	Cajuru	59	Orleans
22	Jardim das Américas	60	São Braz
23	Guabirota	61	Butiatuvinha
24	Prado Velho	62	Lamenha Pequena
25	Parolin	63	Santa Felicidade
26	Guairá	64	Alto Boqueirão
27	Portão	65	Sítio Cercado
28	Vila Izabel	66	Pinheirinho
29	Seminário	67	São Miguel
30	Campina do Siqueira	68	Augusta
31	Vista Alegre	69	Riviera
32	Pilarzinho	70	Caximba
33	São Lourenço	71	Campo de Santana
34	Boa Vista	72	Ganchinho
35	Bacacheri	73	Umbará
36	Bairro Alto	74	Tatuquara

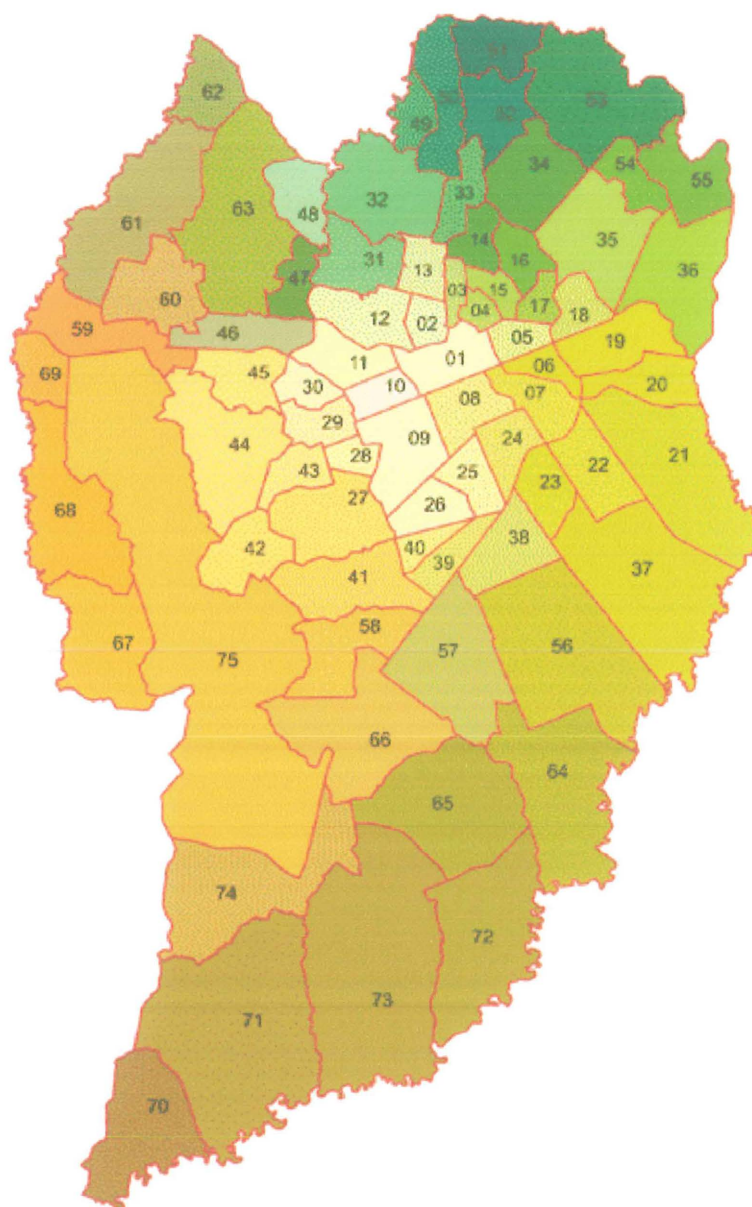
Continuação da tabela 08: DIVISÃO FÍSICA DOS BAIRROS DE CURITIBA

Número	Bairros de Curitiba	Número	Bairros de Curitiba
37	Uberaba	75	Cidade Industrial
38	Hauer		

Fonte: IPPUC, 2006

A figura 13 mostra a localização desses bairros.

**FIGURA: 13 - DIVISÃO FÍSICA DOS BAIRROS DE CURITIBA**



Fonte: IPPUC, 2006.

O bairro escolhido para o estudo é o Jardim das Américas, onde está localizado o Centro Politécnico da Universidade Federal do Paraná.

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, órgão responsável pelo censo demográfico, identifica a evolução histórica da população do Município de Curitiba, mostrada na tabela 09 e complementada pela tabela 10, onde “bairro” refere-se a bairro 22 – Jardim das Américas onde está localizada a estação pluviométrica utilizada.

**TABELA: 09. EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CURITIBA**

Ano do Censo	População ( habitantes )
1820	10.652
1872	12.651
1890	24.553
1900	49.775
1920	78.986
1940	140.656
1950	180.575
1960	361.309
1970	609.026
1980	1.024.975
1991	1.315.035
1996	1.476.253
2000	1.586.898*

Fonte: Censos do IBGE, 2000.

**TABELA: 10 – INDICADORES POPULACIONAIS**

<b>Dados Populacionais - Indicadores</b>			
<b>Indicador</b>	<b>Bairro</b>	<b>Regional</b>	<b>Cidade</b>
Densidade Demográfica (2000)	36,05	-	36,73
Idade Média da População (Anos - 2000)	33,68	-	29,87
População Homens (2000)	6.699	94.806	760.854
População Mulheres (2000)	7.267	100.936	826.467
População Total (2000)	13.966	195.742	1.587.315
Taxa de Crescimento Anual (1996/2000)	1,99	-	1,82
Fonte: Censos do IBGE, 2000.			

Para mostrar como o bairro onde o estudo é desenvolvido se compara com outros bairros de Curitiba no aspecto demográfico a tabela 11 apresenta em forma comparativa os indicadores populacionais dos bairros de Curitiba.

**TABELA: 11 – OS INDICADORES POPULACIONAIS DOS BAIRROS DE CURITIBA.**

População dos Bairros	Total		Homens		Mulheres	
	Abs.	%(2)	Abs.	%(3)	Abs.	%(3)
Abranches	11.165	0,70	5.463	48,93	5.702	51,07
Água Verde	49.866	3,14	22.546	45,21	27.320	54,79
Ahu	11.148	0,70	5.117	45,90	6.031	54,10
Alto Boqueirão	51.155	3,22	24.824	48,53	26.331	51,47
Alto da Glória	5.588	0,35	2.513	44,97	3.075	55,03
Alto da Rua XV	8.683	0,55	3.835	44,17	4.848	55,83
Atuba	12.632	0,80	6.156	48,73	6.476	51,27
Augusta	3.617	0,23	1.802	49,82	1.815	50,18
Bacacheri	23.106	1,46	10.762	46,58	12.344	53,42
Bairro Alto	42.033	2,65	20.244	48,16	21.789	51,84
Barreirinha	17.021	1,07	8.079	47,46	8.942	52,54
Batel	11.778	0,74	5.126	43,52	6.652	56,48
Bigorinho	27.127	1,71	12.359	45,56	14.768	54,44
Boa Vista	29.391	1,85	13.677	46,53	15.714	53,47
Bom Retiro	5.633	0,35	2.586	45,91	3.047	54,09
Boqueirão	68.495	4,32	33.158	48,41	35.337	51,59
Butatuvinha	10.759	0,68	5.311	49,36	5.448	50,64
Cabral	11.720	0,74	5.815	49,62	5.905	50,38
Cachoeira	7.738	0,49	3.811	49,25	3.927	50,75
Cajuru	89.784	5,66	43.727	48,70	46.057	51,30
Campina do Siqueira	7.108	0,45	3.379	47,54	3.729	52,46
Campo Comprido	21.638	1,36	10.264	47,44	11.374	52,56
Campo de Santana	7.335	0,46	3.696	50,39	3.639	49,61
Capão da Imbuia	20.976	1,32	9.933	47,35	11.043	52,65
Capão Raso	34.376	2,17	16.586	48,25	17.790	51,75
Cascatinha	2.061	0,13	994	48,23	1.067	51,77
Caximba	2.475	0,16	1.252	50,59	1.223	49,41
Centro	32.623	2,06	13.961	42,79	18.662	57,21
Centro Cívico	4.767	0,30	2.029	42,56	2.738	57,44
Cidade Industrial	157.461	9,92	76.942	48,86	80.519	51,14
Cristo Rei	13.325	0,84	6.147	46,13	7.178	53,87
Fanny	7.866	0,50	3.805	48,37	4.061	51,63
Fazendinha	26.122	1,65	12.751	48,81	13.371	51,19
Ganchinho	7.325	0,46	3.667	50,06	3.658	49,94
Guabirotuba	10.678	0,67	5.029	47,10	5.649	52,90
Guaira	14.268	0,90	6.859	48,07	7.409	51,93
Hauer	13.851	0,87	6.581	47,51	7.270	52,49
Hugo Lange	3.167	0,20	1.443	45,56	1.724	54,44
Jardim Botânico	6.153	0,39	2.813	45,72	3.340	54,28
Jardim das Américas	13.966	0,88	6.699	47,97	7.267	52,03
Jardim Social	6.085	0,38	2.893	47,54	3.192	52,46
Juvevê	11.281	0,71	4.995	44,28	6.286	55,72
Lamenha Pequena	701	0,04	353	50,36	348	49,64
Lindóia	8.343	0,53	4.012	48,09	4.331	51,91
Mercês	14.089	0,89	6.315	44,82	7.774	55,18
Mossunguê	5.628	0,35	2.751	48,88	2.877	51,12
Novo Mundo	42.999	2,71	20.628	47,97	22.371	52,03
Orleans	7.260	0,46	3.502	48,24	3.758	51,76
Parolin	11.982	0,75	5.801	48,41	6.181	51,59
Pilarzinho	27.907	1,76	13.358	47,87	14.549	52,13
Pinheirinho	49.689	3,13	24.461	49,23	25.228	50,77
Portão	40.735	2,57	19.092	46,87	21.643	53,13
Prado Velho	7.084	0,45	3.506	49,49	3.578	50,51
Rebouças	15.618	0,98	7.136	45,69	8.482	54,31
Riviera	203	0,01	100	49,26	103	50,74
Santa Cândida	27.870	1,76	13.504	48,45	14.366	51,55
Santa Felicidade	25.209	1,59	12.157	48,22	13.052	51,78
Santa Quitéria	11.720	0,74	5.532	47,20	6.188	52,80
Santo Inácio	6.037	0,38	2.940	48,70	3.097	51,30
São Braz	23.119	1,46	11.163	48,28	11.956	51,72
São Francisco	6.435	0,41	2.863	44,49	3.572	55,51
São João	2.950	0,19	1.441	48,85	1.509	51,15
São Lourenço	5.556	0,35	2.611	46,99	2.945	53,01
São Miguel	4.911	0,31	2.512	51,15	2.399	48,85
Seminário	7.395	0,47	3.350	45,30	4.045	54,70
Sítio Cercado	102.410	6,45	50.631	49,44	51.779	50,56
Taboão	2.668	0,17	1.301	48,76	1.367	51,24
Tarumã	7.045	0,44	3.396	48,20	3.649	51,80
Tatuquara	36.339	2,29	18.134	49,90	18.205	50,10
Tingüi	11.564	0,73	5.496	47,53	6.068	52,47
Uberaba	60.338	3,80	29.418	48,76	30.920	51,24
Umbará	14.595	0,92	7.280	49,88	7.315	50,12
Vila Izabel	10.949	0,69	4.993	45,60	5.956	54,40
Vista Alegre	9.930	0,63	4.735	47,68	5.195	52,32
Xaxim	54.691	3,45	26.747	48,91	27.944	51,09
<b>Curitiba</b>	<b>1.587.315</b>	<b>100,00</b>	<b>760.848</b>	<b>47,93</b>	<b>826.467</b>	<b>52,07</b>

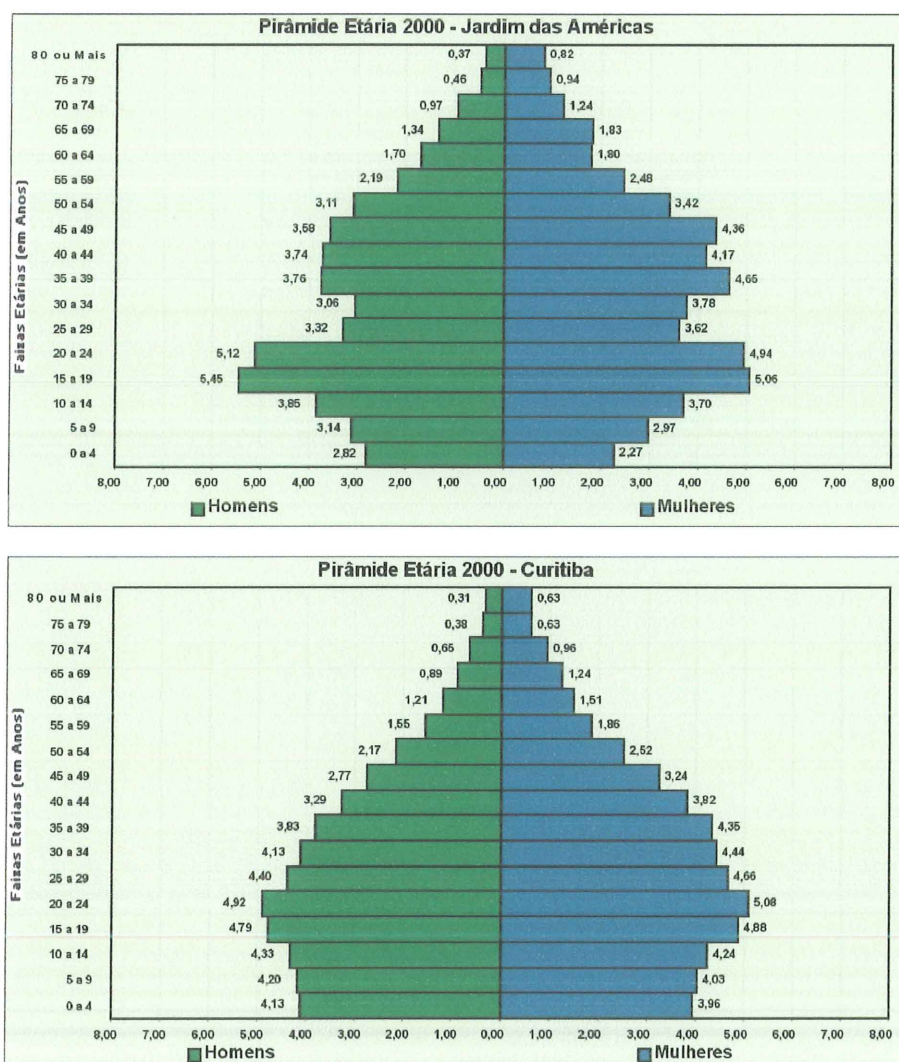
Fonte: IBGE-Censo Demográfico 2000.

Elaboração: IPPUC/Banco de Dados



Outro aspecto demográfico interessante é a distribuição etária da população através da Pirâmide Etária, identifica da população residente no Bairro Jardim das Américas e do Município de Curitiba, conforme figura 14.

**FIGURA: 14– PIRÂMIDE ETÁRIA – 2000**



Fonte: IBGE-Censo Demográfico 2000.

Elaboração: IPPUC/Banco de Dados.

Notas: (\*) Os valores percentuais foram calculados com base na população total de Curitiba.

Pelas pirâmides etárias da figura 14 verifica-se que o Bairro Jardim das Américas é um bairro consolidado, com um pequeno número de nascimentos, um grande número de jovens entre 15 e 24 anos.



### 3.1.2. Característica Sócio Econômicas:

A implantação de um sistema complementar de coleta e abastecimento residencial a partir das águas pluviais, interligado ao sistema público de abastecimento de água necessita um investimento adicional efetuado em reformas ou novas construções residenciais unifamiliares. Neste sentido dispor de características da renda da região de estudo é de grande importância. A tabela 12, procura identificar estas características.

**TABELA: 12 - INDICADOR DE RENDA DO BAIRRO JARDIM DAS AMÉRICAS E DA CIDADE DE CURITIBA.**

Renda			
Indicador	Bairro	Regional	Cidade
Rendimento Mediano Salários Mínimos (2000)	10,60	-	4,64
Rendimento Médio Salários Mínimos (2000)	15,26	-	9,48

Fonte: Censos do IBGE, 2000.

O bairro possui uma renda 61% maior que a renda média do Município de Curitiba.

O Município de Curitiba e principalmente o bairro Jardim das Américas e arredores, possui um número relativamente grande de novas habitações e diversas em construção. Levando em consideração os conceitos de sustentabilidade, a implantação de um sistema complementar de coleta e abastecimento residencial das águas pluviais, interligado ao sistema público de abastecimento de água é de importância relevante. A tabela 13, identifica o potencial do bairro.

**TABELA: 13 - INDICADOR DE HABITAÇÃO DO BAIRRO JARDIM DAS AMÉRICAS E DA CIDADE DE CURITIBA.**

Habitação			
Indicador	Bairro	Regional	Cidade
Conjuntos Habitacionais - COHAB (2003)	0	57	445
Conjuntos Habitacionais - COHALAR - Até 1998	0	4	36
Conjuntos Habitacionais - INOCOOP - Até 1998	0	2	47
Conjuntos Habitacionais - IPE - Até 1998	0	1	15
Domicílios (2000)	3.960	55.445	479.341
Habitantes por Domicílios (2000)	3,53	-	3,31
Vilas do Ofício (2000)	0	1	15

Fonte: Censos do IBGE, 2000.

A tabela 14, identifica e demonstra as áreas verdes do Bairro, caracterizando a importância do presente estudo.

**TABELA: 14 - INDICADOR DAS ÁREAS VERDES DO BAIRRO JARDIM DAS AMÉRICAS E DA CIDADE DE CURITIBA.**

Áreas Verdes			
Indicador	Bairro	Regional	Cidade
Área Verde (m2) (2000)	54.757,71	-	77.786.020,60
Área Verde por Habitante (m2) (2000)	3,92	-	49,00
Percentual Área Verde em Relação a Cidade (2000)	0,07	-	100,00
Percentual da Área do Bairro (2000)	1,41	-	100,00

Fonte: Censos do IBGE, 2000.

## 4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise da viabilidade do abastecimento domiciliar baseado na coleta de águas pluviais deve ser baseada nas características estatísticas das séries de precipitação observadas, uma vez que a altura precipitada em um dado intervalo de tempo constitui uma variável aleatória.

### 4.1. Dados Hidrológicos:

Os dados pluviométricos utilizados nesta dissertação, são os observados na estação meteorológica de Curitiba (código ANEEL: 02549006), atualmente localizada no Campus Politécnico, da Universidade Federal do Paraná, no Município de Curitiba. A Estação Meteorológica operada pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, iniciou as suas atividades em 1889, sendo que este estudo utiliza as observações diárias de precipitação entre 01 de janeiro de 1922 a 31 de dezembro de 2004.

As características atuais da Estação Pluviométrica, são as seguintes:

- Nome de Estação: Curitiba – Federal
- Município: Curitiba
- Estado: Paraná
- Entidade Operadora: INMET
- Tipo de coletas de dados: P (pluviômetro), R (pluviógrafo), E (tanque evaporímetro), C (climatológica) e T (estação telemétrica)
- Código de Identificação, ANEEL: 02549006
- Coordenadas Geográficas: 25° 26' de Latitude Sul  
49° 16' de Longitude Oeste
- Altitude: 924 m

Desde sua instalação em 1889 a estação meteorológica de Curitiba sofreu várias mudança de local, dentro da cidade de Curitiba. A despeito dessas mudanças, tendo em vista a proximidade das localizações e o resultado negativo da curva duplo acumulativa (para o período após 1940),

considerou-se a série de observações homogênea e a menos de variações sazonais estacionária.

Para o preenchimento de possíveis dados ausentes na estação Curitiba/INEMET foi utilizada a Estação Pluviométrica, denominada de Prado Velho (código ANEEL: 02549075) com as seguintes características.

- Nome de Estação: Prado Velho
- Município: Curitiba
- Estado: Paraná
- Entidade Operadora: ANEEL / SUDERHSA / PUCPR
- Tipo de coletas de dados: P (pluviômetro), R (pluviógrafo) e C (climatológica)
- Código de Identificação, ANEEL: 02549075
- Coordenadas Geográficas: 25° 27' de Latitude Sul  
49° 15' de Longitude Oeste
- Altitude: 885,69 m
- Início das Observações: abril de 1981

Outra estação pluviométrica, auxiliar usada para análise de consistência, foi a estação denominada de Manancial da Serra (código ANEEL: 02548041) com as seguintes características.

- Nome de Estação: Piraquara – Manancial da Serra
- Município: Piraquara
- Estado: Paraná
- Entidade Operadora: SUDERHSA
- Tipo de coleta de dados: P (pluviômetro)
- Código de Identificação, ANEEL: 02548041
- Coordenadas Geográficas: 25° 29' de Latitude Sul  
49° 59' de Longitude Oeste
- Altitude: 950,00 m
- Início das Observações: setembro de 1916

As estações pluviométricas auxiliares foram utilizadas para o preenchimento de falhas na estação principal e verificação de eventuais erros grosseiros nas leituras do pluviômetro. Sempre que necessário houve correção dos valores observados considerando-se a precipitação do dia sem leitura igual a leitura da estação auxiliar multiplicada pela razão entre as médias de longo período das estações principal e auxiliar.

Devido a várias interrupções e dificuldades no preenchimento (ausência de outras estações vizinhas) utilizou-se para este estudo as precipitações entre 01 de janeiro de 1922 e o dia 31 de março de 2005. A tabela 15 apresenta a precipitação total anual para este período.

**TABELA: 15 - QUADRO RESUMO DA PRECIPITAÇÃO TOTAL ANUAL**  
(1922 a 2004).

Ano	P(mm)
1922	1623,1
1923	1344,5
1924	902,4
1925	1408,0
1926	1532,5
1927	1493,2
1928	1433,7
1929	1406,0
1930	1204,3
1931	1632,1
1932	1513,4
1933	795,2
1934	1302,3
1935	1598,3
1936	1366,5
1937	1413,9
1938	1648,8
1939	1413,5
1940	1131,3
1941	1318,1
1942	1145,2
1943	1227,8
1944	1177,0
1945	1274,6
1946	1700,2
1947	1608,8
1948	1341,1
1949	1233,9
1950	1469,9

Continuação: Tabela 15

Ano	P(mm)
1951	1190,2
1952	1386,4
1953	1268,5
1954	1730,0
1955	1462,0
1956	1196,5
1957	2165,2
1958	1431,9
1959	1205,4
1960	1629,8
1961	1682,8
1962	1167,1
1963	1413,9
1964	1325,9
1965	1753,4
1966	1433,7
1967	1287,3
1968	1111,3
1969	1614,4
1970	1713,0
1971	1308,8
1972	1870,9
1973	1710,5
1974	1306,8
1975	1537,3
1976	1480,5
1977	1473,7
1978	1055,4
1979	1299,4
1980	1638,1
1981	947,4
1982	1609,3
1983	1992,7
1984	1479,9
1985	765,5
1986	1364,2
1987	1388,0
1988	1233,2
1989	1459,8
1990	1866,8
1991	1243,9
1992	1255,7
1993	1876,2
1994	1479,1
1995	1650,5
1996	1891,8

Continuação: Tabela 15	
Ano	P(mm)
1997	1848,8
1998	2071,2
1999	1683,4
2000	1502,0
2001	1894,1
2002	1577,6
2003	1175,0
2004	1206,6

Fonte: (ANEEL)

## 4.2. Avaliação do volume de regularização

### 4.2.1 O método do máximo déficit acumulado

Para avaliação do volume de regularização adotou-se o método do máximo déficit acumulado (GOMIDE, 1986).

Esse método determina em cada intervalo de tempo o déficit que é igual a demanda menos a precipitação (ou afluência) acumulando o mesmo ao longo do tempo, enquanto positivo. Se o valor acumulado resultar negativo o déficit acumulado é igualado a zero. A escala de tempo, isso é o intervalo de acumulações no tempo, no caso da presente dissertação foi considerada igual a um dia.

O maior valor do déficit acumulado dentro do horizonte de planejamento, denominado “máximo déficit acumulado” é igual ao volume útil necessário para regularizar a demanda. Se os períodos de regularização forem sempre igual ou inferior a um ano a regularização é dita sazonal, caso contrário é plurianual, sendo o período de regularização um ciclo completo de operação do reservatório, isto é iniciando cheio e após esvaziamento total ou parcial voltar a condição de cheio.

Após a coleta dos dados pluviométricos diários do período de 01 de janeiro de 1922 até 31 de março de 2005, foi inicialmente determinada a média pluviométrica diária na estação analisada que resultou em 3,9 mm.

Este valor constitui um limite superior da demanda que pode ser atendida contudo dificilmente uma demanda igual a precipitação média é economicamente factível devido ao tamanho do reservatório para regulariza-lo. Geralmente apenas valores de até 70% ou 80% da média podem ser utilizados economicamente.

O máximo déficit acumulado que é função do consumo, sempre menor que a precipitação média pode ser calculado mediante a equação:

$$\begin{aligned} D(0) &= 0 \\ D(t) &= \text{máx.}[ D(t-1) + P(t) - C; 0 ] \quad t=1, 2, \dots, T \\ D_{\text{máx}} &= \text{máx.}[ D(1), D(2), \dots, D(T) ] \end{aligned} \quad (4.1)$$

Onde:

$t$  = tempo, em dias

$D(t)$  = Déficit Acumulado, em mm, no período:  $t$

$P(t)$  = Precipitação diária no período:  $t$ , em mm

$C$  = Consumo, em mm

$D_{\text{máx}}$  = máximo déficit acumulado do período  $T$  (mm)

A tabela 16, representa um exemplo de calculo do máximo déficit para uma série de precipitação e um consumo constante.



**TABELA: 16 - EXEMPLO DE DETERMINAÇÃO DO MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO.**

Período Dias	Consumo mm/dia	Precipitação mm	Déficit acumulado mm/dia
0			0,0
1	2,5	0,0	2,5
2	2,5	0,0	5,0
3	2,5	0,2	7,3
4	2,5	0,0	9,8
5	2,5	23,0	0,0
6	2,5	12,3	0,0
7	2,5	21,4	0,0
8	2,5	16,1	0,0
9	2,5	14,5	0,0
10	2,5	2,7	0,0
11	2,5	0,4	2,1
12	2,5	0,1	4,5
13	2,5	0,5	6,5
14	2,5	6,9	2,1
15	2,5	1,0	3,6
16	2,5	0,9	5,2
17	2,5	8,6	0,0
18	2,5	18,0	0,0
19	2,5	0,6	1,9
20	2,5	1,4	3,0

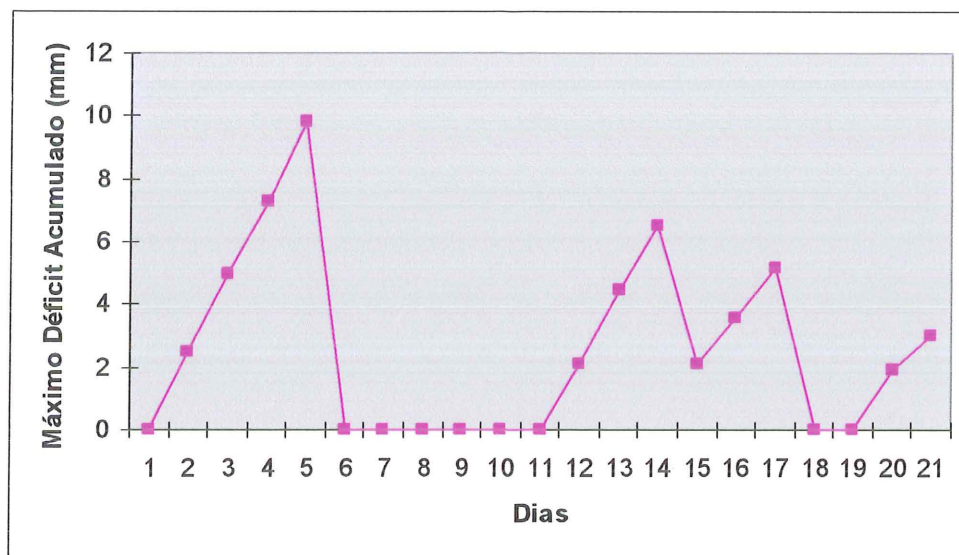
Fonte: autor, 2007.

Máximo déficit acumulado = 9,8 mm/dia

A figura 15, apresenta graficamente a variação do déficit acumulado.

O dia de ocorrência do máximo déficit acumulado corresponde a situação do reservatório de regularização vazio enquanto nos dias de déficit nulo o reservatório está cheio.

**FIGURA: 15** - EXEMPLO DE DETERMINAÇÃO DO MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO



Fonte: Autor, 2007.

#### 4.2.2 Determinação do Ano Hidrológico

Verifica-se que no caso do abastecimento residencial para manter o tamanho do reservatório de regularização dentro de limites economicamente viáveis decidiu-se que a regularização deve limitar-se ao caso intra-anual ou seja regularização apenas sazonal.

O caso de regularização sazonal além de demandar reservatórios relativamente pequenos ainda permite que a confiabilidade do sistema possa ser analisada por métodos estatísticos não paramétricos, que não exigem o estabelecimento de hipóteses mais ou menos arbitrárias sobre a distribuição marginal de probabilidade e a estrutura de dependência temporal de chuvas diárias, o que seria o caso ao se considerar uma regularização plurianual.

Assim no presente trabalho identificou-se o regime intra-anual, de chuvas assumindo a independência das precipitações ano a ano. Nestas condições cada série anual de precipitações diárias correspondente a um ano histórico

pode ser considerado como uma realização do processo estocástico gerador de chuvas diárias e os máximos déficits acumulados em cada ano podem ser consideradas variáveis aleatórias independentes e identicamente distribuídas.

Neste caso a série dos máximos déficits acumulados em cada ano classificados em ordem crescente associados a uma estimativa da probabilidade de não excedência constitui uma função de distribuição acumulada empírica.

Utilizando toda a série histórica de déficits acumulados identificaram-se os períodos deficitários [ $D(t) > 0$ ] para vários níveis de consumo dentro do período de estudo (01 de janeiro de 1922 até 31 de março de 2005).

Foi verificado que para um consumo de 2,5 mm/dia de águas pluviais precipitadas o que equivale a o que equivale a um volume de 2,5 litros por metro quadrado ao dia, constitui o consumo máximo onde os intervalos deficitários estão contidos dentro de um ano. Nesse caso o maior período deficitário se estende de 21 de fevereiro de 1933 até 21 de fevereiro de 1934. A tabela 17 ilustra essa situação mostrando o consumo de 2,5 mm/dia como limite para regularização intra-anual.

**TABELA: 17 - MÁXIMO PERÍODO DEFICITÁRIO PARA DIFERENTES NÍVEIS DE CONSUMO**

Caso	Consumo máximo (mm/dia)	Volume precipitado ( $l/m^2 \cdot dia$ )	Déficit Máximo (mm)	Início	Fim	Duração (dias)
1	0,5	0,5	26,6	12.07.88	17.09.88	67
2	1,0	1,0	58,3	16.05.68	09.10.68	146
3	1,5	1,5	127,5	30.03.63	01.10.63	185
4	2,0	2,0	212,0	30.03.63	22.10.63	206
5	2,5	2,5	304,0	21.02.33	21.02.34	365
6	3,0	3,0	462,3	21.02.33	24.09.35	945

Fonte: Autor, 2007.

O consumo de 2,5 mm/dia corresponde a um total anual de 913 mm o que é aproximadamente a precipitação total anual do ano mais seco do histórico. Portanto, para um consumo de 2,5 mm/dia de águas pluviais, o regime pode ser considerado como sendo intra-anual. Este regime caracteriza-se por iniciar o

ano hidrológico sempre cheio com a flutuação de volume durante um período de 12 meses.

Valores de consumo inferiores a 2,5 mm/dia de consumo exigem reservatórios de regularização com menor volume e o regime continua sendo intra-anual.

Consumos superiores a 2,5 mm/dia acarretam períodos de regularização do reservatório superiores a um ano para esgotar e reencher o reservatório. Nesse caso a regularização é chamada pluri-anual e o déficit de um ano interfere no resultado do ano seguinte, de modo que as séries de precipitação necessárias para a avaliação do máximo déficit acumulado tem duração de vários anos.

Como para o caso limite da regularização sazonal de 2,5 mm/dia o período deficitário inicia e termina no final de fevereiro, definiu-se um ano hidrológico iniciando no dia 1° de março, encerrando no dia 28 ou 29 de fevereiro do ano seguinte. Evidentemente o ano hidrológico não coincide com o ano civil. A rigor o ano hidrológico, que deve conter todo ciclo de regularização, deveria se estender de 21/02 a 20/02 do ano seguinte. Porém optou-se no caso por utilizar um ano hidrológico contendo um número inteiro de meses.

Observa-se ainda a partir da tabela 16 que os períodos deficitários para consumos inferiores a 2,5 mm/dia também estão todas contidas dentro do ano hidrológico assim definido.

Após identificar o início e fim do ano hidrológico, foi elaborado a tabela 18, identificando os valores das precipitações totais em cada um dos anos hidrológicos do período histórico considerado.

**TABELA: 18 - QUADRO RESUMO DA PRECIPITAÇÃO ACUMULADA NO ANO HIDROLÓGICO**

Início	Fim	P(mm)
01/03/1922	28/02/1923	1413,4
01/03/1923	29/02/1924	1247,5
01/03/1924	28/02/1925	1002,4
01/03/1925	28/02/1926	1493,4
01/03/1926	28/02/1927	1465,2
01/03/1927	29/02/1928	1474,4
01/03/1928	28/02/1929	1493,7
01/03/1929	28/02/1930	1423,9

Continuação da Tabela 18

Início	Fim	P(mm)
01/03/1930	28/02/1931	1280,7
01/03/1931	29/02/1932	1547,7
01/03/1932	28/02/1933	1433,7
01/03/1933	28/02/1934	941,4
01/03/1934	28/02/1935	1044,0
01/03/1935	29/02/1936	1697,8
01/03/1936	28/02/1937	1381,2
01/03/1937	28/02/1938	1495,5
01/03/1938	28/02/1939	1697,9
01/03/1939	29/02/1940	1303,1
01/03/1940	28/02/1941	1153,6
01/03/1941	28/02/1942	1358,3
01/03/1942	28/02/1943	1172,7
01/03/1943	29/02/1944	1287,0
01/03/1944	28/02/1945	1071,9
01/03/1945	28/02/1946	1596,6
01/03/1946	28/02/1947	1595,0
01/03/1947	29/02/1948	1413,4
01/03/1948	28/02/1949	1199,4
01/03/1949	28/02/1950	1325,8
01/03/1950	28/02/1951	1490,5
01/03/1951	29/02/1952	1238,2
01/03/1952	28/02/1953	1353,9
01/03/1953	28/02/1954	1420,6
01/03/1954	28/02/1955	1446,5
01/03/1955	29/02/1956	1501,4
01/03/1956	28/02/1957	1386,6
01/03/1957	28/02/1958	2116,9
01/03/1958	28/02/1959	1440,9
01/03/1959	29/02/1960	1179,9
01/03/1960	28/02/1961	1566,9
01/03/1961	28/02/1962	1628,6
01/03/1962	28/02/1963	1376,7
01/03/1963	29/02/1964	1149,9
01/03/1964	28/02/1965	1453,2
01/03/1965	28/02/1966	1720,7
01/03/1966	28/02/1967	1428,4
01/03/1967	29/02/1968	1393,2
01/03/1968	28/02/1969	1083,4
01/03/1969	28/02/1970	1563,4
01/03/1970	28/02/1971	1757,8
01/03/1971	29/02/1972	1565,0
01/03/1972	28/02/1973	1548,6
01/03/1973	28/02/1974	1685,9
01/03/1974	28/02/1975	1305,6
01/03/1975	29/02/1976	1598,5

Continuação da Tabela 18

Início	Fim	P(mm)
01/03/1976	28/02/1977	1485,3
01/03/1977	28/02/1978	1270,5
01/03/1978	28/02/1979	1132,9
01/03/1979	29/02/1980	1318,3
01/03/1980	28/02/1981	1580,1
01/03/1981	28/02/1982	1057,5
01/03/1982	28/02/1983	1654,3
01/03/1983	29/02/1984	1779,0
01/03/1984	28/02/1985	1558,9
01/03/1985	28/02/1986	905,1
01/03/1986	28/02/1987	1300,3
01/03/1987	29/02/1988	1329,8
01/03/1988	28/02/1989	1440,0
01/03/1989	28/02/1990	1407,0
01/03/1990	28/02/1991	1758,4
01/03/1991	29/02/1992	1189,7
01/03/1992	28/02/1993	1525,5
01/03/1993	28/02/1994	1864,4
01/03/1994	28/02/1995	1620,2
01/03/1995	29/02/1996	1518,7
01/03/1996	28/02/1997	2041,7
01/03/1997	28/02/1998	1550,5
01/03/1998	28/02/1999	2505,2
01/03/1999	29/02/2000	1227,9
01/03/2000	28/02/2001	1716,7
01/03/2001	28/02/2002	1727,8
01/03/2002	28/02/2003	1455,6
01/03/2003	29/02/2004	1148,8
01/03/2004	28/02/2005	1213,8

Fonte: Autor, 2007.

#### 4.2.3 Cálculo do máximo déficit acumulado.

O sistema de abastecimento doméstico a partir da precipitação constitui essencialmente um sistema dinâmico, onde a água a ser utilizada para consumo provém da água precipitada em forma de chuva, regularizada através de um reservatório de tamanho conveniente. A água armazenada é consumida regularmente a uma taxa constante e reposta de forma irregular e aleatória pela precipitação. Assim o déficit acumulado representa a quantidade de água a ser suprida pela depleção do reservatório.

Nestas condições para o período de estudo foram identificados os maiores déficit acumulados, em cada ano, através de simulações a nível diário. O método utilizado consiste em identificar através do algoritmo descrito no item 4.3.1, o máximo déficit acumulado aplicando o algoritmo a cada ano hidrológico que inicia em 1º de março de cada ano e termina no dia 28 de fevereiro do ano seguinte. Cada ano hidrológico é identificado pela sua data de início de modo que o último ano hidrológico recebe a denominação de 2004. Foram obtidos os máximos déficit anuais para consumos de 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 mm/dia sendo os resultados apresentados na tabela 19, a seguir.

**TABELA: 19 - CONSUMO X MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO (mm)**

Ano	t	P - anual ( mm )	P, médio diário ( mm )	C (mm/dia)				
				0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
1922	1	1413,4	3,87	9,9	23,4	38,4	56,4	76,4
1923	2	1247,5	3,42	13,1	29,6	46,1	62,6	82,7
1924	3	1002,4	2,75	14,1	43,4	77,9	136,6	217,1
1925	4	1493,4	4,09	8,5	28,3	64,8	101,3	137,8
1926	5	1465,2	4,01	9,8	20,3	30,8	41,3	75,1
1927	6	1474,4	4,04	6,8	16,2	29,6	46,7	65,4
1928	7	1493,7	4,09	10,8	23,8	36,8	49,8	62,8
1929	8	1423,9	3,90	6,6	20,5	39,0	59,1	82,5
1930	9	1280,7	3,51	12,2	28,3	83,9	146,2	208,7
1931	10	1547,7	4,24	7,1	16,1	31,3	46,8	62,3
1932	11	1433,7	3,93	9,6	22,6	35,6	49,9	74,4
1933	12	941,4	2,58	14,2	38,0	100,8	187,8	288,4
1934	13	1044,0	2,86	10,8	25,3	46,3	116,2	193,2
1935	14	1697,8	4,65	8,1	23,7	49,2	83,2	130,0
1936	15	1381,2	3,78	9,4	22,3	47,5	86,5	134,5
1937	16	1495,5	4,10	9,2	24,2	44,3	84,8	149,3
1938	17	1697,9	4,65	6,7	15,8	25,8	36,6	47,6
1939	18	1303,1	3,57	10,3	23,1	40,4	71,9	111,2
1940	19	1153,6	3,16	11,2	27,9	54,8	102,3	150,3
1941	20	1358,3	3,72	7,0	16,0	27,1	43,2	73,7
1942	21	1172,7	3,21	8,1	18,6	36,8	65,0	134,9
1943	22	1287,0	3,53	6,9	23,7	43,7	71,0	115,8
1944	23	1071,9	2,94	10,0	31,3	60,2	149,4	252,4
1945	24	1596,6	4,37	15,3	33,5	62,7	95,7	128,7
1946	25	1595,0	4,37	8,2	22,3	39,3	56,3	91,2
1947	26	1413,4	3,87	8,4	19,4	32,3	60,8	115,4
1948	27	1199,4	3,29	14,2	31,2	50,2	73,2	103,9
1949	28	1325,8	3,63	11,0	25,3	49,4	82,4	139,3
1950	29	1490,5	4,08	13,7	35,0	64,8	107,7	188,7
1951	30	1238,2	3,39	15,8	50,3	89,4	156,1	256,4
1952	31	1353,9	3,71	12,2	35,2	63,8	97,8	131,8
1953	32	1420,6	3,89	10,5	26,0	41,5	57,0	89,0

Tabela 19 Continuação

		P - anual	P, médio diário	C (mm/dia)				
Ano	t	( mm )	( mm )	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
1955	34	1501,4	4,11	9,7	23,3	39,4	60,0	86,5
1956	35	1386,6	3,80	9,8	20,8	37,7	58,2	101,5
1957	36	2116,9	5,80	7,9	19,4	37,3	58,2	96,3
1958	37	1440,9	3,95	8,7	25,7	54,8	90,6	126,6
1959	38	1179,9	3,23	10,1	28,1	46,1	64,1	102,5
1960	39	1566,9	4,29	11,5	25,0	39,3	54,8	70,3
1961	40	1628,6	4,46	16,8	50,9	86,4	125,3	166,3
1962	41	1376,7	3,77	7,2	16,2	31,1	97,2	170,2
1963	42	1149,9	3,15	11,6	53,6	127,5	212,0	299,6
1964	43	1453,2	3,98	11,9	28,2	45,2	63,6	83,6
1965	44	1720,7	4,71	9,2	19,1	30,6	42,1	53,6
1966	45	1428,4	3,91	7,5	17,5	29,1	45,3	76,8
1967	46	1393,2	3,82	14,8	40,8	68,7	100,6	133,1
1968	47	1083,4	2,97	18,7	58,3	99,8	175,0	263,2
1969	48	1563,4	4,28	8,9	36,9	68,5	104,0	139,5
1970	49	1757,8	4,82	12,8	32,1	52,1	74,1	100,1
1971	50	1565,0	4,29	9,0	19,3	45,5	79,3	138,5
1972	51	1548,6	4,24	13,7	31,4	60,3	100,6	141,1
1973	52	1685,9	4,62	6,8	14,4	23,0	32,0	50,4
1974	53	1305,6	3,58	16,3	33,3	50,3	67,3	84,8
1975	54	1598,5	4,38	7,6	16,3	25,3	43,9	70,9
1976	55	1485,3	4,07	9,4	19,9	30,4	44,8	65,1
1977	56	1270,5	3,48	14,0	40,2	73,2	118,2	178,0
1978	57	1132,9	3,10	13,5	36,0	59,5	82,5	121,7
1979	58	1318,3	3,61	6,7	16,2	35,1	76,8	122,8
1980	59	1580,1	4,33	6,8	21,9	52,8	85,8	118,8
1981	60	1057,5	2,90	7,9	33,6	73,1	143,7	228,4
1982	61	1654,3	4,53	11,4	23,9	36,4	67,9	104,2
1983	62	1779,0	4,87	13,4	29,8	47,9	66,4	88,0
1984	63	1558,9	4,27	10,3	22,8	35,3	47,8	60,3
1985	64	905,1	2,48	20,9	57,2	102,5	169,6	262,2
1986	65	1300,3	3,56	9,3	24,8	46,7	82,1	124,6
1987	66	1329,8	3,64	8,0	18,0	31,4	53,7	98,4
1988	67	1440,0	3,95	26,6	58,1	97,5	137,5	211,1
1989	68	1407,0	3,85	10,2	26,2	50,0	89,5	129,0
1990	69	1758,4	4,82	8,5	17,5	26,5	35,5	45,6
1991	70	1189,7	3,26	17,6	36,1	55,0	97,0	144,5
1992	71	1525,5	4,18	11,4	24,3	37,3	50,3	63,3
1993	72	1864,4	5,11	6,0	15,7	29,7	46,2	73,0
1994	73	1620,2	4,44	10,7	31,4	58,9	88,5	164,2
1995	74	1518,7	4,16	11,3	33,3	55,3	77,3	103,7
1996	75	2041,7	5,59	11,5	33,4	57,4	90,6	128,1
1997	76	1550,5	4,25	12,8	27,8	81,5	119,5	166,1
1998	77	2505,2	6,86	7,3	19,7	38,2	56,7	81,9
1999	78	1227,9	3,36	14,4	45,8	77,3	108,8	140,3
2000	79	1716,7	4,70	10,6	48,9	96,8	142,8	188,8
2001	80	1727,8	4,73	11,7	23,7	36,5	51,5	66,5
2002	81	1455,6	3,99	7,0	14,0	23,9	44,5	79,5
2003	82	1148,8	3,15	18,4	45,4	72,4	99,4	137,8



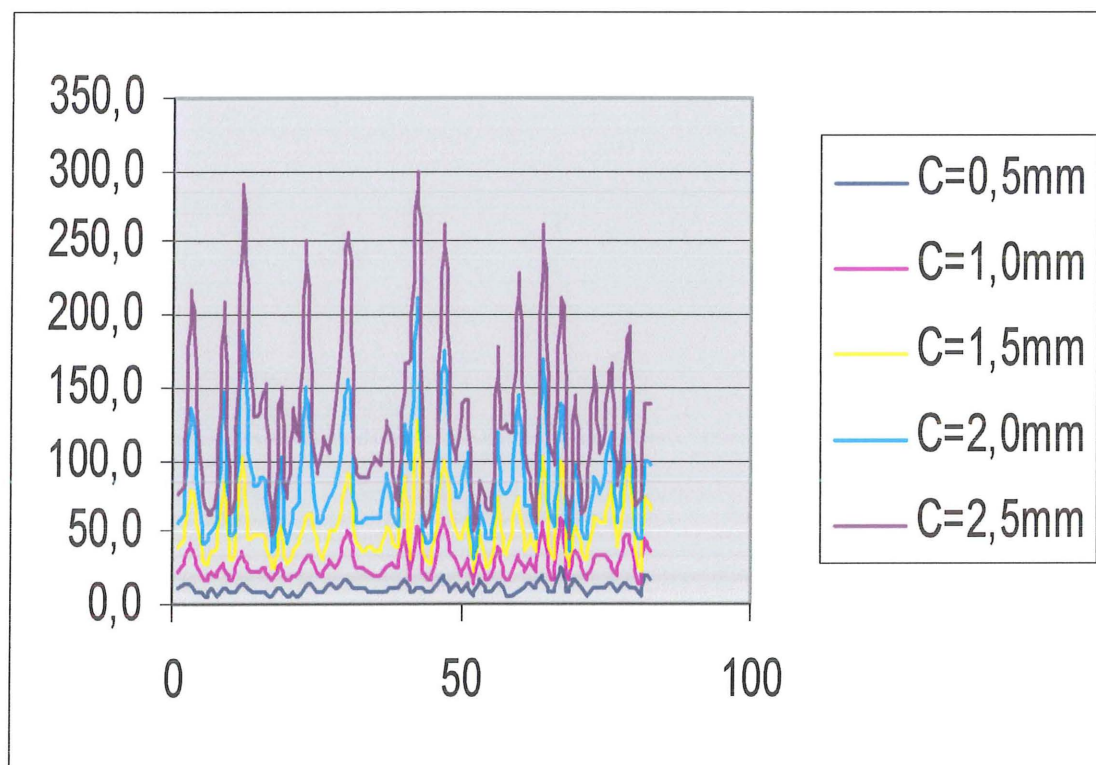
		Tabela 19		Continuação				
		P - anual	P, médio diário	C (mm/dia)				
Ano	t	(mm)	(mm)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
2004	83	1213,8	3,33	16,6	37,6	63,9	96,6	137,6

Fonte: Autor, 2007.

Nota-se que em termos de precipitação média diária o ano mais seco foi 1985, porém os anos de maior déficit acumulado (mais críticos do ponto de vista de abastecimento) foram 1968 para consumos até 1,0 mm/dia e 1963 para consumos iguais ou superiores a 1,5 mm/dia. Esse fato decorre da forma seqüencial das chuvas diárias em cada ano.

A figura 16, mostra os mesmos resultados em forma gráfica.

**FIGURA: 16 - CONSUMO X MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO**



Fonte: Autor, 2007.

Os valores do máximo déficit acumulado que constam da tabela 19 quando dispostos em ordem crescente aliados a uma estimativa de sua probabilidade de

não excedência [e. g.  $p_i = i/(n+1)$ ] constituem uma função de distribuição acumulada empírica.

### 4.3. Inferência estatística

#### 4.3.1. Precipitações anuais

Com relação às precipitações anuais o estudo visa verificar se a hipótese adotada (independência de eventos pluviais distintos) é verdadeira. As análises podem seguir dois paradigmas distintos, análises paramétricas e não paramétricas.

O primeiro ocorre quando os dados podem ser representados através de um modelo estatístico (distribuição de probabilidade ou processo estocástico) e os dados amostrais são usados para estimar os parâmetros deste modelo. A partir daí todas as conclusões são obtidas a partir das propriedades do modelo.

O segundo método utiliza diretamente os dados da amostra, sem especificar um modelo teórico, assumindo os resultados observados (ou uma sequência de dados) como equiprováveis e independentes estimando a distribuição de probabilidades através da frequência relativa.

No caso dessa dissertação após a obtenção do máximo déficit acumulado em cada ano ajustou-se a este uma distribuição teórica, no caso a lognormal de três parâmetros (LN3). A adequação do ajuste dessa distribuição foi avaliada comparando-se os valores teóricos do modelo (LN3) com a estimativa não paramétrica das probabilidades dos valores observados (posição de plotagem) através de um teste estatístico apropriado.

Uma das condições necessárias para a análise não-paramétrica é que as variáveis aleatórias envolvidas que correspondem as observações da amostra sejam independentes e identicamente distribuídas ou seja que a amostra disponível seja uma amostra aleatória (CASELLA E BERGER, 1990).

Um conceito importante para analisar a dependência de variáveis aleatórias sequenciais é o coeficiente de auto correlação linear dado pela expressão:

$$r_1 = \frac{\sum_{t=1}^{n-1} (X_{t+1} - X_{med}) * (X_t - X_{med})}{\sum_{t=1}^n (X_t - X_{med})^2} \quad (4.2)$$

Embora em geral um coeficiente de correlação linear nulo não implica necessariamente na independência das variáveis aleatórias isso acontece no caso de variáveis aleatórias normalmente distribuídas. Assim assumindo que a distribuição das variáveis aleatórias seja normal basta que o coeficiente de correlação seja nulo para garantir a independência das variáveis aleatórias. (CASELLA E BERGER, 1990).

A normalidade das precipitações totais anuais foi comprovada por PINTO et al. (1976)

Para testar a nulidade do coeficiente de auto-correlação e portanto a independência das precipitações anuais (normalmente distribuídas) definem-se os intervalos de confiança do coeficiente de auto-correlação amostral sob a hipótese nula de  $\rho = 0$  e verificou-se que o valor amostral situava-se dentro do intervalo de confiança.

Sob a hipótese nula de  $\rho = 0$  (auto-correlação nula) a distribuição amostral de  $r_1$  aproximadamente normal os limites do intervalo de confiança para um nível  $\alpha$  (probabilidade de  $r_1$  estar contido no intervalo igual a  $\alpha$ ) podem ser estabelecidos como (Loucks et al, 1981)

$$\text{Lim } r_1 = -\frac{1}{n} \pm \frac{Z_{(1-\alpha)/2}}{\sqrt{n}} \quad (4.3)$$

Onde  $Z_p$  é o p-esimo quantil da variável normal padrão e  $n$  é o número de observações.

Para a precipitação anual, considerando  $n=83$  e  $\alpha = 95\%$ , resulta:

$$-0,2272 \leq r_1 \leq 0,203$$

Como o valor calculado de  $r_1$  considerando os 83 valores da precipitação total anual foi de  $r_1 = 0,073$  a hipótese de auto-correlação nula não pode ser rejeitada o que implica em aceitar a independência das precipitações anuais.

#### 4.3.2. Máximos déficits anuais.

Foi efetuada uma análise semelhante testando a nulidade da auto-correlação dos máximos déficits anuais para vários níveis de consumo. O valor de  $r_1$  amostral e os respectivos intervalos de confiança para  $\alpha = 95\%$  estão listados na tabela 20.

**TABELA: 20 – INTERVALOS DE CONFIANÇA DE AUTO-CORRELAÇÃO**

Consumo (mm)	$r_1$	Lim. inf.	Lim. sup.	$H_0 : \rho_1 = 0$
0,5	0,1274	-0,227	0,203	Não rejeita
1,0	-0,0003	-0,227	0,203	Não rejeita
1,5	-0,0515	-0,227	0,203	Não rejeita
2,0	0,0429	-0,227	0,203	Não rejeita
2,5	0,0503	-0,227	0,203	Não rejeita

Fonte: Autor, 2007.

Também no caso dos máximos déficits acumulados anuais a hipótese de auto-correlação nula não pode ser rejeitada, em nenhum caso. Entretanto os máximos déficits anuais não se ajustam a distribuição normal.

Para avaliar a probabilidade de um dado valor do máximo déficit anual foi ajustado aos dados uma distribuição log normal de 3 parâmetros (LN3) observando-se um excelente ajuste.

A distribuição LN3 é descrita pela função densidade:

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \sigma(x - \xi)} \exp \left\{ -\frac{[\ln(x_i - \xi) - \mu]^2}{2\sigma^2} \right\} \quad (4.4)$$

Portanto se  $X$  apresenta uma distribuição LN3 então  $\ln(x_i - \xi)$  é distribuído normalmente.

Os parâmetros da distribuição LN3 foram estimados seguindo o procedimento proposto por Stedinger (1980) sendo:

$$\hat{\xi} = \frac{x_{(1)}x_{(n)} - x_{med}^2}{x_{(1)}x_{(n)} - 2x_{med}} \quad (4.5)$$

$$\hat{\mu} = \frac{\sum \ln(x_i - \xi)}{n} \quad (4.6)$$

$$\hat{\sigma} = \sqrt{\frac{\sum [\ln(x_i - \xi) - \mu]^2}{n}} \quad (4.7)$$

Onde:  $x_{(1)}$  e  $x_{(n)}$  são o menor e o maior valor da amostra,  $x_{med}$  é a mediana da amostra.

A tabela 21, mostra os valores numéricos obtidos para os parâmetros para consumos variando de 0,5 mm/dia a 2,5 mm/dia.

**TABELA: 21 - PARÂMETROS DA LN3 AJUSTADA AO MÁXIMO DÉFICIT ACUMULADO**

Consumo (mm)	$\xi$	$\mu$	$\sigma$
0,5	4,5	1,729	0,553
1,0	8,1	2,879	0,517
1,5	13,6	3,492	0,557
2,0	9,8	4,184	0,490
2,5	4,2	4,776	0,426

As figuras a seguir numeradas de 17 a 21, representam os valores calculados nas tabelas de 22 a 26, a serem apresentadas no item risco de falha anual, que representam graficamente o ajuste dos logaritmos dos valores observados, para cada consumo constante. Identificando a aproximação das curvas no mesmo gráfico denominadas de Máximo Déficit Anual empírico de

Weibull [  $p = i / (n+1)$  ] e o modelo teórico LN3 com os parâmetros estimados conforme tabela 20, denominado de Máximo Déficit Anual ajustado.

Os gráficos mostram os valores de  $\ln(D - \xi)$  como função da variável normal reduzida  $Z$ . No caso dos valores teóricos ajustados resulta numa reta  $Y = \hat{\sigma} Z + \hat{\mu}$ . No caso dos valores observados  $Z = \phi^{-1} [ i / (n+1) ]$  onde  $i$  representa a ordem de classificação do valor observado de  $\ln(D - \xi)$ .

Como foi demonstrado na seção anterior as variáveis aleatórias “máximo déficit acumulado” de cada ano podem ser consideradas independentes e identicamente distribuídas com distribuição marginal LN3. Nesse caso a avaliação da confiabilidade do sistema (ou alternativamente do risco) consiste em determinar, para cada nível de consumo, as probabilidades de excedência do máximo déficit acumulado igual ao volume de regularização do sistema de abastecimento.

Evidentemente este procedimento somente é válido para o caso da regularização intra-anual.

No caso de regularização pluri-anual os 83 anos hidrológicos do registro histórico não mais constituem uma amostra válida do processo estocástico de geração de precipitações e seria necessário desenvolver um modelo para gerar um conjunto de séries sintéticas de precipitação cada uma com duração de vários anos.

No caso intra-anual, assumido a validade do ajuste da distribuição LN3, a avaliação da confiabilidade para um dado volume de regularização coincide simplesmente em calcular a probabilidade de não excedência  $p$  do quantil normal padrão,  $Z_p$  dado por:

$$Z_p = \frac{\ln(v - \xi) - \mu}{\sigma} \quad (4.8)$$

Sendo  $v$  o volume útil de regularização.

#### 4.4.6. Risco de falha anual

Adotando consumos constantes diários de águas pluviais determinamos um volume máximos défcits acumulados, dentro do período de 83anos. Os máximos

déficits acumulados foram ordenados crescentemente e representados na equação 4.8 pela incógnita  $v$ . Utilizando os parâmetros na Tabela nº 21 foi calculado o valor de  $Z_p$ . Com o uso da tabela de Distribuição Normal Padrão, em anexo, foi identificado a probabilidade do valor do máximo déficit acumulado ser excedido, a este valor percentual denominamos de Risco de Falha Anual.

Como primeiro exemplo, foi adotado um valor do máximo déficit acumulado  $v$  gerando um  $\ln(v - \xi)$  inferior ao valor  $\mu$ , segundo a tabela 21. O consumo adotado é de 0,5 mm/dia equivale a um volume precipitado de 0,5 litros por metro quadrado ao dia. Para um volume de regularização de 10,0 mm o que representa como interpretação um déficit de 10,0 mm foi determinado um valor de  $Z_p$  igual a -0,04, a tabela de Distribuição Normal Padrão nos fornece um valor de 0,01595 que corresponde a 1,595% inferior ao valor  $\mu$ , onde  $Z_p$  é igual a zero. Como foi adotado que o risco de falha anual ocorre quando o consumo supera o valor adotado, neste exemplo de 10,0 mm, somamos 50%, neste caso o risco de falha anual será de 51,6%. Neste caso a probabilidade de ocorrer o abastecido de água pela concessionária é de 51,6%.

No segundo exemplo, foi adotado um valor do máximo déficit acumulado  $v$  gerando um  $\ln(v - \xi)$  superior ao valor  $\mu$ , segundo a tabela 21. O consumo adotado é de 0,5 mm/dia o que equivale a um volume precipitado de 0,5 litros por metro quadrado ao dia. Para um volume de regularização de 20,0 mm o que representa como interpretação um déficit de 20,0 mm foi determinado um valor de  $Z_p$  igual a 1,83, a tabela de Distribuição Normal Padrão nos fornece um valor de 0,46638 que corresponde a 46,638% superior ao valor  $\mu$ , onde  $Z_p$  é igual a zero. Como adotamos que o risco de falha anual ocorre quando o consumo supera o valor adotado, neste exemplo de 20,0 mm, diminuindo de 50% o risco de falha anual será de 3,362%. Neste caso a probabilidade de ocorrer o abastecido de água pela concessionária é de 3,362%.

As tabelas 22 a 26, a seguir apresentam para diferentes volumes de regularização o risco de falha anual (complemento da confiabilidade) para consumos constantes variando de 0,5 mm/dia a 2,5 mm/dia .

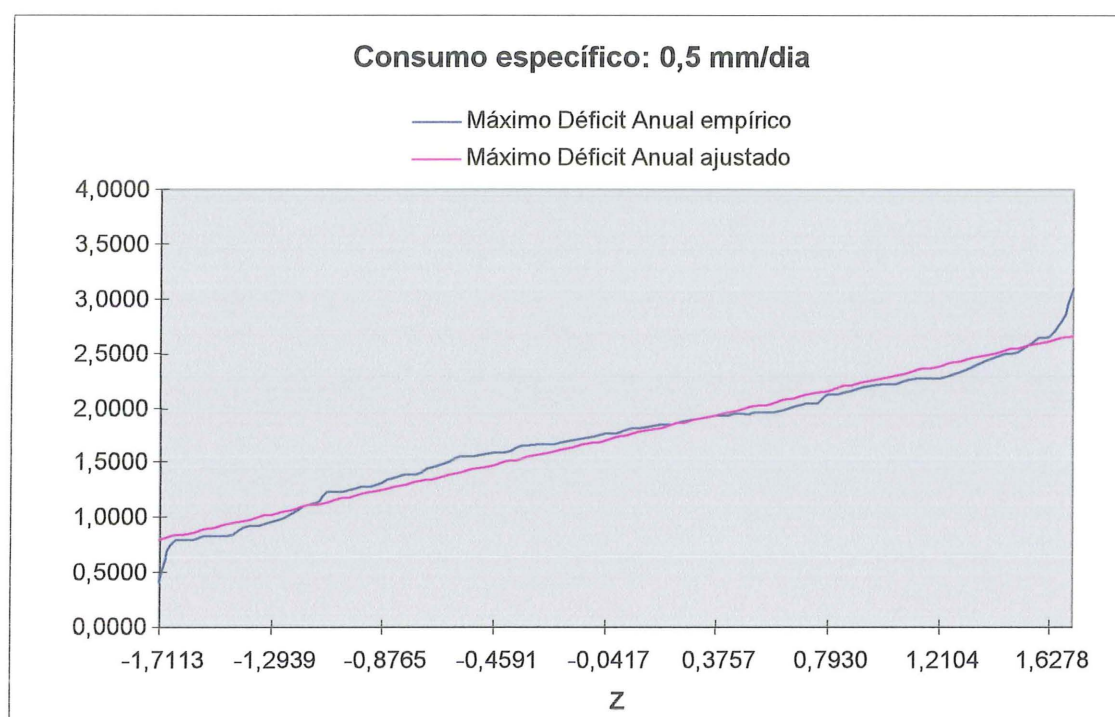
**TABELA: 22 - CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO C = 0,5 mm/dia**

Volume (mm)	$\ln(v - \xi)$	Z	Risco
6,0	0,4055	-2,39	0,99158
6,5	0,6931	-1,87	0,96926
7,0	0,9163	-1,47	0,92922
7,5	1,0986	-1,14	0,87286
8,0	1,2528	-0,86	0,80511
8,5	1,3863	-0,62	0,73237
9,0	1,5041	-0,41	0,65910
9,5	1,6094	-0,22	0,58706
10,0	1,7047	-0,04	0,51595
10,5	1,7918	0,11	0,45620
11,0	1,8718	0,26	0,39743
11,5	1,9459	0,39	0,34827
12,0	2,0149	0,52	0,30153
12,5	2,0794	0,63	0,26435
13,0	2,1401	0,74	0,22965
13,5	2,1972	0,85	0,19766
14,0	2,2513	0,94	0,17361
14,5	2,3026	1,04	0,14917
15,0	2,3514	1,13	0,12924
15,5	2,3979	1,21	0,11314
16,0	2,4423	1,29	0,09853
16,5	2,4849	1,37	0,08534
17,0	2,5257	1,44	0,07493
17,5	2,5649	1,51	0,06552
18,0	2,6027	1,58	0,05705
18,5	2,6391	1,65	0,04947
19,0	2,6741	1,71	0,04363
19,5	2,7081	1,77	0,03836
20,0	2,7408	1,83	0,03362
20,5	2,7726	1,89	0,02938
21,0	2,8034	1,94	0,02619
21,5	2,8332	2,00	0,02275
22,0	2,8622	2,05	0,02018
22,5	2,8904	2,10	0,01786
23,0	2,9178	2,15	0,01578
23,5	2,9444	2,20	0,01390
24,0	2,9704	2,24	0,01255
24,5	2,9957	2,29	0,01101
25,0	3,0204	2,34	0,00964
25,5	3,0445	2,38	0,00866
26,0	3,0681	2,42	0,00776
26,5	3,0910	2,46	0,00695

Fonte: Autor, 2007.



**FIGURA: 17 - AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO LN3 PARA CONSUMO**  
 $C = 0,5 \text{ mm/dia}$



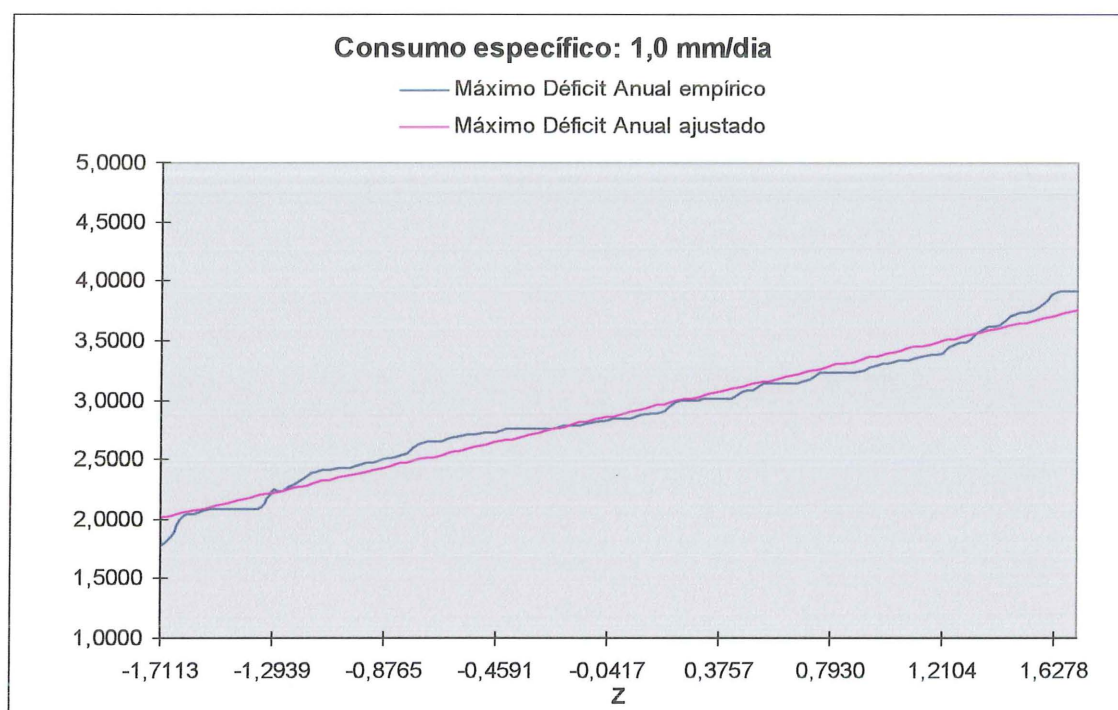
Fonte: Autor, 2007.

**TABELA: 23 - CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO C = 1,0 mm/dia**

Volume (mm)	$\ln(v-\xi)$	Z	Risco
14,0	1,7750	-2,14	0,98382
15,1	1,9459	-1,81	0,96485
16,2	2,0919	-1,52	0,93574
17,3	2,2192	-1,28	0,89973
18,4	2,3321	-1,06	0,85543
19,5	2,4336	-0,86	0,80511
20,6	2,5257	-0,68	0,75175
21,7	2,6101	-0,52	0,69847
22,8	2,6878	-0,37	0,64431
23,9	2,7600	-0,23	0,59095
25,0	2,8273	-0,10	0,53983
26,1	2,8904	0,02	0,49202
27,2	2,9497	0,14	0,44433
28,3	3,0057	0,24	0,40517
29,4	3,0587	0,35	0,36317
30,5	3,1091	0,44	0,32997
31,6	3,1570	0,54	0,29460
32,7	3,2027	0,63	0,26435
33,8	3,2465	0,71	0,23885
34,9	3,2884	0,79	0,21476
36,0	3,3286	0,87	0,19215
37,1	3,3673	0,94	0,17361
38,2	3,4045	1,02	0,15386
39,3	3,4404	1,09	0,13786
40,4	3,4751	1,15	0,12507
41,5	3,5086	1,22	0,11123
42,6	3,5410	1,28	0,10027
43,7	3,5723	1,34	0,09012
44,8	3,6028	1,40	0,08076
45,9	3,6323	1,46	0,07214
47,0	3,6610	1,51	0,06552
48,1	3,6889	1,57	0,05821
49,2	3,7160	1,62	0,05262
50,3	3,7424	1,67	0,04746
51,4	3,7682	1,72	0,04272
52,5	3,7932	1,77	0,03836
53,6	3,8177	1,82	0,03438
54,7	3,8416	1,86	0,03144
55,8	3,8649	1,91	0,02807
56,9	3,8877	1,95	0,02559
58,0	3,9100	1,99	0,02330
59,1	3,9318	2,04	0,02068

Fonte: Autor, 2007.

**FIGURA: 18 - AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO LN3 PARA CONSUMO**  
 $C = 1,0 \text{ mm/dia}$



Fonte: Autor, 2007.

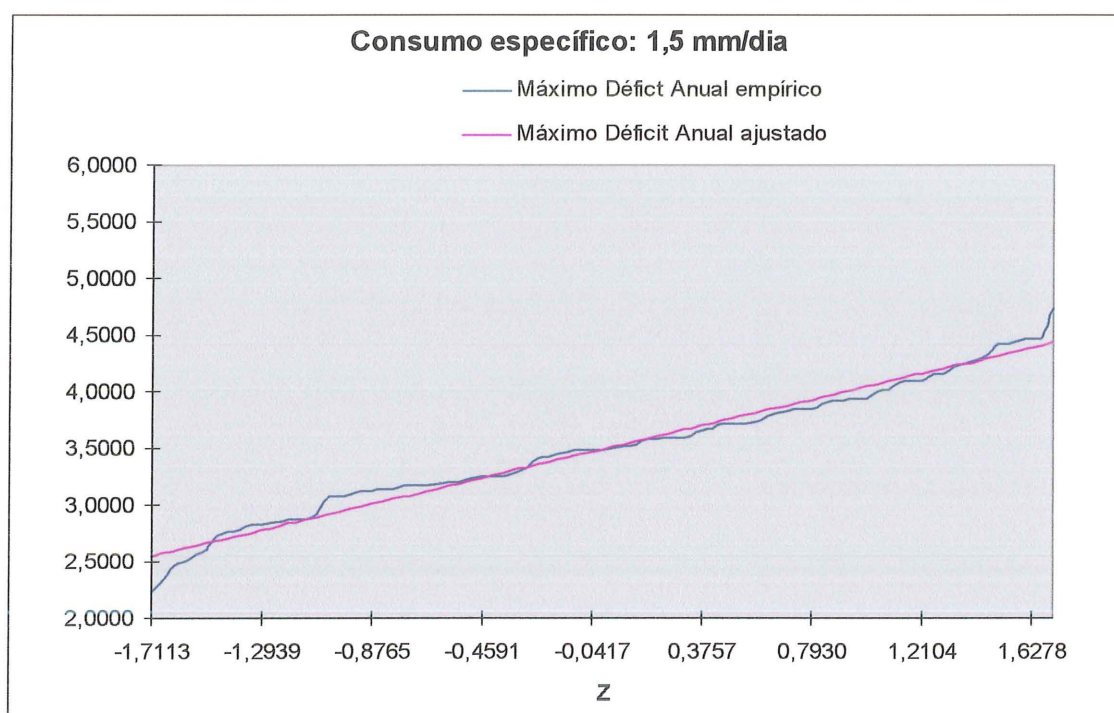
**TABELA: 24 - CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO C = 1,5 mm/dia**

Volume (mm)	$\ln(v-\xi)$	Z	Risco
23,0	2,2407	-2,25	0,98778
25,5	2,4765	-1,82	0,96562
28,0	2,6672	-1,48	0,93056
30,5	2,8273	-1,19	0,88298
33,0	2,9653	-0,94	0,82639
35,5	3,0865	-0,73	0,76730
38,0	3,1946	-0,53	0,70194
40,5	3,2921	-0,36	0,64058
43,0	3,3810	-0,20	0,57926
45,5	3,4626	-0,05	0,51994
48,0	3,5381	0,08	0,46812
49,3	3,5737	0,15	0,44038
51,8	3,6415	0,27	0,39358
54,3	3,7050	0,38	0,35197
56,8	3,7647	0,49	0,31207
59,3	3,8210	0,59	0,27760
61,8	3,8743	0,69	0,24510
64,3	3,9249	0,78	0,21770
66,8	3,9731	0,86	0,19489
69,3	4,0191	0,95	0,17106
71,8	4,0630	1,03	0,15150
74,3	4,1051	1,10	0,13567
76,8	4,1455	1,17	0,12100
79,3	4,1843	1,24	0,10749
81,8	4,2217	1,31	0,09510
84,3	4,2577	1,38	0,08379
86,8	4,2925	1,44	0,07493
89,3	4,3261	1,50	0,06681
91,8	4,3586	1,56	0,05938
94,3	4,3901	1,61	0,05370
96,8	4,4206	1,67	0,04746
99,3	4,4503	1,72	0,04272
101,8	4,4790	1,77	0,03836
104,3	4,5070	1,82	0,03438
106,8	4,5342	1,87	0,03074
109,3	4,5607	1,92	0,02743
111,8	4,5865	1,97	0,02442
114,3	4,6116	2,01	0,02222
116,8	4,6362	2,06	0,01970
119,3	4,6601	2,10	0,01786
121,8	4,6835	2,14	0,01618
124,3	4,7064	2,18	0,01463

Fonte: Autor, 2007.

**FIGURA: 19 – AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO LN3 PARA CONSUMO**  
**= 1,5 mm/dia**

C



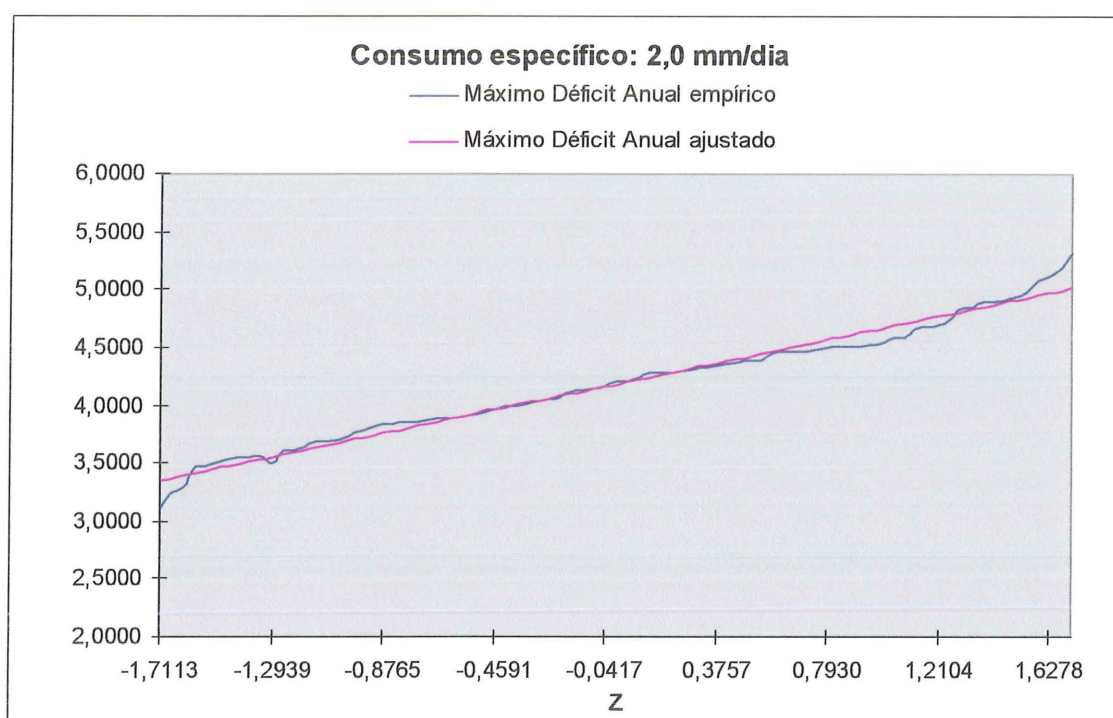
Fonte: Autor, 2007.

**TABELA: 25 - CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO C = 2,0 mm/dia**

Volume (mm)	$\ln(V - \xi)$	Z	Risco
32,0	3,1001	-2,53	0,99430
36,4	3,2802	-2,22	0,98679
40,8	3,4327	-1,96	0,97500
45,1	3,5650	-1,73	0,95818
49,5	3,6819	-1,53	0,93699
53,9	3,7865	-1,35	0,91149
58,3	3,8812	-1,19	0,88298
62,7	3,9676	-1,04	0,85083
67,0	4,0473	-0,91	0,81859
71,4	4,1210	-0,78	0,78230
75,8	4,1897	-0,66	0,74537
80,2	4,2539	-0,55	0,70884
84,6	4,3143	-0,45	0,67364
88,9	4,3712	-0,35	0,63683
93,3	4,4251	-0,26	0,60257
97,7	4,4762	-0,17	0,56749
102,1	4,5248	-0,09	0,53586
106,5	4,5712	-0,01	0,50399
110,8	4,6155	0,07	0,47210
115,2	4,6580	0,14	0,44433
119,6	4,6987	0,21	0,41683
124,0	4,7378	0,28	0,38974
128,4	4,7754	0,34	0,36693
132,7	4,8117	0,41	0,34090
137,1	4,8467	0,47	0,31918
141,5	4,8805	0,52	0,30153
145,9	4,9132	0,58	0,28096
150,3	4,9449	0,63	0,26435
154,6	4,9756	0,69	0,24510
159,0	5,0054	0,74	0,22965
163,4	5,0344	0,79	0,21476
167,8	5,0625	0,84	0,20045
172,2	5,0898	0,88	0,18943
176,5	5,1164	0,93	0,17619
180,9	5,1424	0,97	0,16602
185,3	5,1676	1,02	0,15386
189,7	5,1923	1,06	0,14457
194,1	5,2163	1,10	0,13567
198,4	5,2398	1,14	0,12714
202,8	5,2628	1,18	0,11900
207,2	5,2852	1,22	0,11123
211,6	5,3072	1,25	0,10565

Fonte: Autor, 2007.

**FIGURA: 20 - AJUSTE DA DISTRIBUIÇÃO LN3 PARA CONSUMO**  
C = 2,0 mm/dia



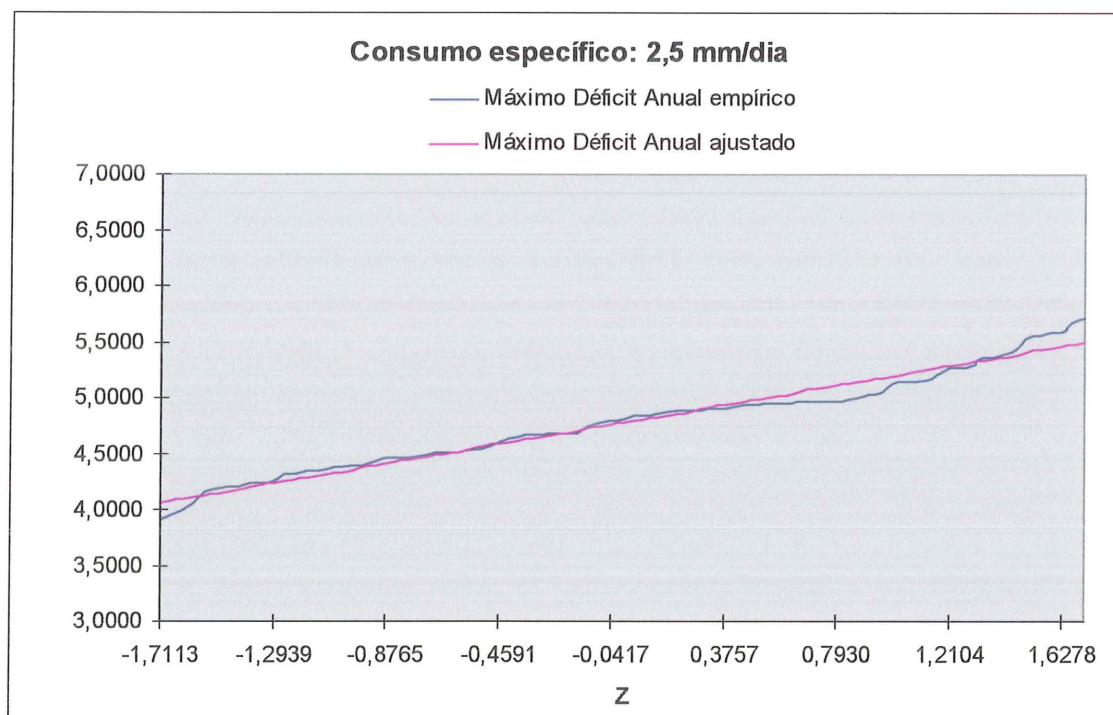
Fonte: Autor, 2007.

**TABELA: 26 - CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO C = 2,5 mm/dia**

Volume (mm)	$\ln(v-\xi)$	Z	Risco
45,0	3,8959	-2,07	0,98077
51,2	4,0146	-1,79	0,96327
57,4	4,1207	-1,54	0,93822
63,6	4,2166	-1,31	0,90490
69,8	4,3041	-1,11	0,86650
76,0	4,3845	-0,92	0,82121
82,2	4,4590	-0,74	0,77035
88,4	4,5283	-0,58	0,71904
94,6	4,5931	-0,43	0,66640
100,8	4,6540	-0,29	0,61409
107,0	4,7113	-0,15	0,55962
113,2	4,7656	-0,02	0,50798
119,4	4,8171	0,10	0,46017
125,6	4,8660	0,21	0,41683
131,8	4,9127	0,32	0,37448
138,0	4,9572	0,43	0,33360
144,2	4,9999	0,53	0,29806
150,4	5,0408	0,62	0,26763
156,6	5,0802	0,71	0,23885
162,8	5,1180	0,80	0,21186
169,0	5,1544	0,89	0,18673
175,2	5,1896	0,97	0,16602
181,4	5,2236	1,05	0,14686
187,6	5,2565	1,13	0,12924
193,8	5,2883	1,20	0,11507
200,0	5,3191	1,28	0,10027
206,2	5,3490	1,35	0,08851
212,4	5,3781	1,41	0,07927
218,6	5,4063	1,48	0,06944
224,8	5,4337	1,55	0,06057
231,0	5,4604	1,61	0,05370
237,2	5,4865	1,67	0,04746
243,4	5,5118	1,73	0,04182
249,6	5,5365	1,79	0,03673
255,8	5,5607	1,84	0,03288
262,0	5,5842	1,90	0,02872
268,2	5,6073	1,95	0,02559
274,4	5,6298	2,01	0,02222
280,6	5,6518	2,06	0,01970
286,8	5,6733	2,11	0,01743
293,0	5,6944	2,16	0,01539
299,2	5,7151	2,21	0,01355

Fonte: Autor, 2007.



**FIGURA: 21 - CONFIABILIDADE DO SISTEMA, CONSUMO C = 2,5 mm/dia**

Fonte: Autor, 2007.

A tabela 27, resume os resultados das tabelas anteriores apresentando os volumes de regularização necessários para vários riscos no atendimento a demanda.

**TABELA: 27 - VOLUMES DE REGULARIZAÇÃO ( em mm ) PARA VÁRIOS RISCOS**

Risco	Consumo (mm/dia)				
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5
1%	24,9	67,5	133,9	387,2	324,3
5%	18,5	49,9	96,0	263,7	243,8
10%	16,0	42,8	81,0	215,6	209,7
15%	14,5	38,6	72,2	187,7	189,0
20%	13,5	35,7	66,3	169,1	174,6
25%	12,7	33,4	61,6	154,0	162,7
30%	12,0	31,5	56,9	140,8	143,9
40%	11,0	28,4	51,4	122,0	127,8
50%	10,2	25,9	43,2	107,1	114,2

Fonte: Autor, 2007.

## 5 ANÁLISE ECONÔMICA

O estudo da viabilidade econômica de um empreendimento deve levar em consideração as características físicas do sistema. O método considerado nas incertezas do problema, o orçamento para a implantação e uma análise econômica, a fim de verificar a atratividade do investimento. No caso da presente dissertação considerou-se como estudo de caso as seguintes características do sistema.

### 5.1. Edificação

- a) Área de Captação do telhado: 200,00 m<sup>2</sup>.
- b) Número de quartos: 3
- c) Número de pessoas por quarto: 2
- d) Consumo: 117,3 litros por pessoa ao dia (ver tabela 05)
- e) Consumo de água mensal: 21 m<sup>3</sup>
- f) Grau de Limpeza - A

### 5.2. Consumo médio de água

Segundo especificação do Decreto n° 791 da Secretaria do Meio Ambiente (CURITIBA, 2003) as águas pluviais devem ser utilizadas para as seguintes aplicações:

- a) Lavagem de automóveis.
- b) Regar grama ou jardim.
- c) Válvulas de Descargas de vasos sanitários.

Considerando as especificações acima, a tabela 27, fornece o consumo mensal de água pluvial, calculado conforme tabela 02, para seis pessoas no domicílio especificado.

**TABELA: 28 – CONSUMO CONFORME DECRETO n° 791.**

Especificação	Consumo Unitário	Consumo Parcial
Lavagem de automóveis	0,4 litro/pessoa.dia	2,4 litros / dia
Jardim ou Grama	2,2 litro/pessoa.dia	13,2 litros / dia
Válvula de Descarga	33,0 litros/pessoa.dia	198,0 litros / dia
<b>TOTAL</b>		<b>213,6 litros / dia</b>

Fonte: Decreto nº 791. (Curitiba, 2003)

Considerando os 3 usos previstos para águas pluviais resulta um consumo de aproximadamente 213,6 l/dia.

Entretanto a tabela 02 mostra um consumo total diário de 98,1 l/dia pessoa, enquanto a tabela 05 indica para o município de Curitiba um consumo médio de 117,3 l/dia pessoa. Ajustando-se os valores da tabela 27 proporcionalmente ao consumo médio total resulta para os usos da águas pluviais 255,4 l/dia. Considerando ainda perdas de 15% no sistema (evaporação, vazamentos) resulta um consumo de 293,7 l/dia que foi arredondado para 300 l/dia.

Para uma área de captação de 200 m<sup>2</sup> isso corresponde a um consumo de 1,5 mm/dia, perfeitamente enquadrado nas possibilidades de regularização intra-anual das precipitações.

### **5.3. Volume do reservatório de regularização**

Considerando um consumo de 1,5 mm/dia para a residência padrão do estudo de caso os volumes necessários em mm, para diferentes riscos, são mostrados na tabela 28 e transferidos para a tabela 29. Na tabela 29 esses valores são convertidos para m<sup>3</sup> considerando uma área de captação de 200 m<sup>2</sup>, conforme estabelecido. A tabela 29 ainda mostra os volumes necessários para um consumo de 2 mm/dia que no caso de uma área de captação de 200 m<sup>2</sup> resultaria em 0,4 m<sup>3</sup>/dia ou 12 m<sup>3</sup>/mês.

**TABELA: 29** - Volumes necessários para regularização (m<sup>3</sup>)

Risco	Volume para 300 l/dia (1,5 mm/dia)		Volume para 400 l/dia (2,0 mm/dia)	
	mm	m <sup>3</sup>	mm	m <sup>3</sup>
1%	133,9	26,8	387,2	77,4
5%	96,0	19,2	263,7	52,7
10 %	81,0	16,2	215,6	43,1
15 %	72,2	14,4	187,7	37,5
20 %	66,3	13,3	169,1	33,8
25 %	61,6	12,3	154,0	30,8
30%	56,9	11,4	140,8	28,2
40%	51,4	10,3	122,0	24,4
50%	43,2	9,2	107,1	21,4

Fonte: Autor, 2007.

### 5.3. Orçamento

Foi efetuado o orçamento da instalação para a captação e regularização de águas pluviais para abastecimento doméstico considerando vários volumes de reservatório. Os orçamentos foram detalhados considerando os seguintes serviços e equipamentos:

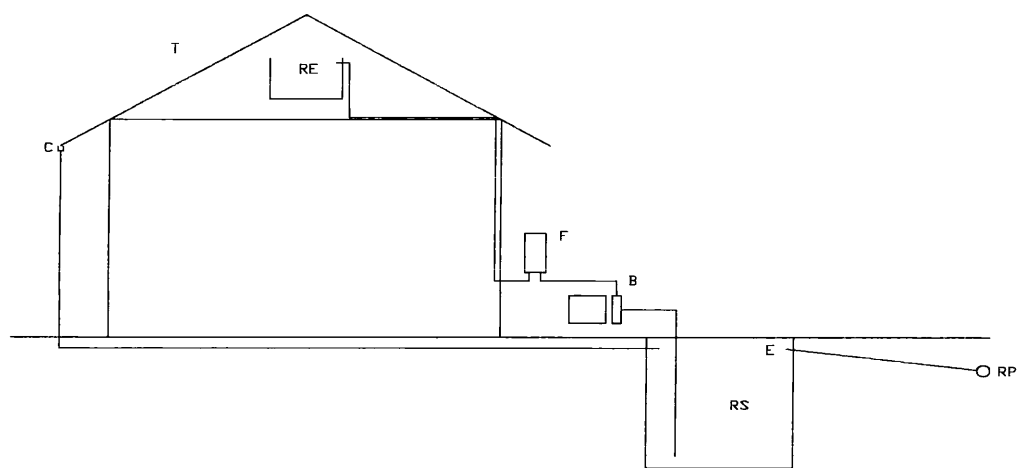
- a) Escavação do solo;
- b) Execução da Base, paredes laterais e cobertura em Concreto Armado;
- c) Instalação de um reservatório em fibra.
- d) Prolongamento da rede das águas pluviais até o reservatório.
- e) Execução de uma rede de recalque até o reservatório elevado, localizado sobre a residência.
- f) Interligação com a rede hidráulica interna da residência.
- g) Instalação do conjunto moto-bomba e filtro.
- h) Ampliação do sistema elétrico para alimentar a moto-bomba

O sistema de captação das águas pluviais e a sua distribuição é esquematizado na figura 08 e obedece aos seguintes passos. Captação das chuvas pelo telhado e direcionamento do fluxo por calha e condutos ao reservatório de acumulação. As águas da chuva serão armazenadas em um

reservatório enterrado de volume a ser determinado. A água acondicionada no reservatório, previamente cheio, será conduzida ao reservatório elevado para utilização na válvula de descarga dos vasos sanitários e torneiras externas destinadas a irrigação do jardim e lavagem do carro.

A figura 22, apresenta um croqui esquemático da instalação.

**FIGURA: 22 - CROQUI DA INSTALAÇÃO**



Fonte: Autor, 2007.

Onde:

T = telhado

RS = Reservatório subterrâneo

B = Bomba

F = Filtro

C = Calha

E = Extravasor

RP = Rede pluvial pública

RE = Reservatório elevado

A tabela 30, detalha o orçamento para a execução de diferentes capacidades de reservatórios enterrados no solo, a fim de não prejudicar as características arquitetônicas de uma edificação residencial.

**TABELA: 30: CUSTO DE EXECUÇÃO DE DIFERENTES CAPACIDADES DE RESERVATÓRIOS:**

<b>RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 35.000 litros ou 35 m<sup>3</sup>.</b>	<b>Unid.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Custo unit.</b>	<b>Custo total</b>
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	63,14	13,31	840,39
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPa	m3	16,87	151,65	2.558,34
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	136,22	35,29	4.807,20
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	168,91	12,49	2.109,69
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm <sup>2</sup>	m	50,00	1,72	86,00
Tubo PVC ríg. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC ríg, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC ríg, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	1,00	6,41	6,41
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00
Reservatório 5000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	7,00	985,00	6.895,00
Filtro central Envir Flo,elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>18.802,32</b>

<b>RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 30.000 litros ou 30 m<sup>3</sup>.</b>	<b>Unid.</b>	<b>Quant.</b>	<b>Custo unit.</b>	<b>Custo total</b>
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	54,12	13,31	720,34
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPa	m3	14,46	151,65	2.192,86
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	116,76	35,29	4.120,46
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	144,78	12,49	1.808,30
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56

## CONTUNUAÇÃO, TABELA: 30

**RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 30.000 litros ou 30 m³.**

	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm²	m	50,00	1,72	86,00
Tubo PVC ríg. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC ríg, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC ríg, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	6,00	6,41	38,46
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00
Reservatório 5000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	6,00	985,00	5.910,00
Filtro central Envir Flo,elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>16.375,71</b>

**RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 25.000 litros ou 25 m³.**

	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	45,10	13,31	600,28
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPa	m3	12,05	151,65	1.827,38
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	97,30	35,29	3.433,72
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	72,39	12,49	904,15
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm²	m	50,00	1,72	86,00
Tubo PVC ríg. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC ríg, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC ríg, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	5,00	6,41	32,05
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00
Reservatório 5000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	5,00	985,00	4.925,00
Filtro central Envir Flo,elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>13.307,87</b>

## CONTINUAÇÃO, TABELA: 30

<b>RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 20.000 litros ou 20 m³.</b>	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	36,08	13,31	480,22
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPa	m3	9,64	151,65	1.461,91
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	77,84	35,29	2.746,97
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	96,52	12,49	1.205,53
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm2	m	50,00	1,72	86,00
Tubo PVC ríg. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC ríg, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC ríg, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	4,00	6,41	25,64
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00
Reservatório 5000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	4,00	985,00	3.940,00
Filtro central Envir Flo,elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>11.445,56</b>

<b>RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 15.000 litros ou 15 m3.</b>	Unid.	Quant.	Custo Unit.	Custo total
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	27,06	13,31	360,17
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPa	m3	7,23	151,65	1.096,43
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	58,38	35,29	2.060,23
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	72,39	12,49	904,15
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm2	m	50,00	1,72	86,00
Tubo PVC ríg. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC ríg, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC ríg, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	3,00	6,41	19,23
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00



## CONTINUAÇÃO, TABELA: 30

**RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 15.000 litros ou 15 m3.**

	Unid.	Quant.	Custo Unit.	Custo total
Reservatório 5000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	3,00	985,00	2.955,00
Filtro central Envir Flo, elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>8.980,50</b>

**RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 10.000 litros ou 10 m3.**

	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	18,04	13,31	240,11
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPA	m3	4,82	151,65	730,95
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	38,92	35,29	1.373,49
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	48,26	12,49	602,77
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm2	m	50,00	1,72	86,00
Tubo PVC ríg. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC ríg, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC ríg, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	2,00	6,41	12,82
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00
Reservatório 5000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	2,00	985,00	1.970,00
Filtro central Envir Flo, elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>6.515,43</b>

**RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 5.000 litros ou 5 m3.**

	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	9,02	13,31	120,06
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPA	m3	2,41	151,65	365,48
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	19,46	35,29	686,74
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	24,13	12,49	301,38
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm2	m	50,00	1,72	86,00
Tubo PVC ríg. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC ríg, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC ríg, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	1,00	6,41	6,41

## CONTUNUAÇÃO, TABELA: 30

<b>RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 5.000 litros ou 5 m3.</b>	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00
Reservatório 5000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	1,00	985,00	985,00
Filtro central Envir Flo, elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>4.050,36</b>

<b>RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 3.000 litros ou 3 m3.</b>	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	5,98	13,31	79,59
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPa	m3	1,89	151,65	286,62
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	14,51	35,29	512,06
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	18,85	12,49	235,44
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm2	m	50,00	1,72	86,00
Tubo PVC rig. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC rig, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC rig, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	1,00	6,41	6,41
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00
Reservatório 3000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	1,00	596,00	596,00
Filtro central Envir Flo, elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>3.301,41</b>

<b>RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 2.000 litros ou 2 m3.</b>	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	3,99	13,31	53,11
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPa	m3	1,43	151,65	216,86
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	11,12	35,29	392,42
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	14,26	12,49	178,11
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm2	m	50,00	1,72	86,00

## CONTINUAÇÃO, TABELA: 30

<b>RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 2.000 litros ou 2 m3.</b>	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Tubo PVC ríg. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC ríg, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC ríg, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	1,00	6,41	6,41
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00
Reservatório 2000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	1,00	418,00	418,00
Filtro central Envir Flo,elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>2.850,20</b>

<b>RESERVATÓRIO ENTERRADO - Volume de 1.000 litros ou 1 m3.</b>	Unid.	Quant.	Custo unit.	Custo total
Escavação manual valas, solo seco até h=2,00m	m3	2,22	13,31	29,55
Concreto estrutural usinado Fck= 15,0MPa	m3	0,96	151,65	145,58
Forma chp comp plt 12mm p/cortina - reap 2x	m2	7,55	35,29	266,44
Tela soldada Q196 Ø5,00mm #10x10cm	m2	9,61	12,49	120,03
Eletroduto PVC ríg rosc Ø20mm c/abert.fech.rasgo	m	24,00	5,95	142,80
Curva 90° para eletroduto de PVC Ø20mm ( 1/2")	pç	2,00	1,39	2,78
Luva para eletroduto de PVC Ø20mm (1/2")	pç	8,00	1,03	8,24
Bucha e arruela para eletroduto Ø20mm	pç	4,00	0,32	1,28
Caixa ligação PVC p/ eletrodutos 100x50mm (4x2")	pç	1,00	2,56	2,56
Disjuntor termomagnético monofásico 10A em quadro	ud	1,00	6,93	6,93
Condutor cobre c/ isolamento PVC 750V, #= 2,5mm2	m	50,00	1,72	86,00
Tubo PVC ríg. soldável, marrom, Ø25mm (3/4")	m	18,00	2,88	51,84
Curva 90° PVC ríg, sold, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	6,00	1,71	10,26
Te 90° PVC ríg, soldável, marrom, Ø 25mm (3/4")	pç	1,00	4,22	4,22
Adaptador sold p/registro curto marrom 25mm	pc	6,00	1,39	8,34
Adapt.sold c/flan.livre p/cx água,PVCmarrom 25mm	pc	1,00	6,41	6,41
Registro de gaveta bruto, Ø20mm (3/4")	pç	2,00	14,84	29,68
Tubo de PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável	m	50,00	7,67	383,50
Joelho 90° PVC esgoto Ø 75mm, com junta soldável.	pç	8,00	7,47	59,76
Te sanitário PVC esgoto Ø 75x 75mm, c/ junta sold	pç	4,00	13,84	55,36
Cap PVC esg Ø 75mm, junta elástica	pç	4,00	5,92	23,68
Cx alv. 50x50x 50cm, fundo CS; tampa CA	ud	4,00	69,76	279,04
Valvula de retenção pé de crivo 32mm (1 1/4")	pç	1,00	24,02	24,02
Bomba KSB, modelo hydrobloc P 500, 0,5 CV, 110 V	cj	1,00	255,00	255,00
Reservatório 1000 litros, em fibra de vidro, com tampo - BAKOT TEC	cj	1,00	237,00	237,00
Filtro central Envir Flo,elemento filtrante polipropileno, retém sólidos	cj	1,00	150,00	150,00
<b>TOTAL</b>				<b>2.390,30</b>

Fonte: Autor, 2007.

A tabela 31, apresenta o resumo referente a execução de diferentes reservatórios de fibra instalados dentro de bases escavadas, contidas lateralmente e com tampa em concreto. Sendo previsto no orçamento a instalação do conjunto moto-bomba com o sistema de instalação elétrico e filtro de polipropileno.

**TABELA: 31 - RESUMO DO CUSTO DE INSTALAÇÃO DE DIFERENTES RESERVATÓRIOS**

Análise	Reservatório m3	Custo Implantação R\$
1	35	18.802,32
2	30	16.375,71
3	25	13.307,87
4	20	11.445,56
5	15	8.980,50
6	10	6.515,43
7	5	4.050,36
8	3	3.301,41
9	2	2.850,20
10	1	2.390,30

Fonte: Autor, 2007.

#### **5.4. Análise Custo - Benefício:**

No sistema de captação de águas pluviais para o abastecimento residencial pode ocorrer a necessidade de adquirir a água da concessionária a mais que o previsto, devido a possível falha do sistema.

No caso de Curitiba toda a edificação residencial ligada ao sistema de abastecimento de águas e coleta de esgoto paga a concessionária um valor fixo mínimo. Para edificações residenciais que consomem menos que 10 m<sup>3</sup> paga-se uma taxa fixa de R\$ 30,25 ao mês, considerando o abastecimento de água e a coleta de esgoto. Edificações que consomem de 10 m<sup>3</sup> a 30 m<sup>3</sup> devem pagar R\$ 30,25 ao mês mais R\$ 4,53 (custo marginal) por metro cúbico adicional a 10 m<sup>3</sup>, considerando o abastecimento de água e a coleta de esgoto. Quando a edificação consome mais que 30 m<sup>3</sup> o proprietário deve pagar R\$ 120,90 ao mês

mais R\$ 7,73 (custo marginal) por metro cúbico adicional a 30 m<sup>3</sup>, considerando o abastecimento de água e a coleta de esgoto.

Desta forma considerando a taxa mínima fixa e que o consumo da residência em questão seja superior a 10 m<sup>3</sup>/mês o benefício marginal do sistema seria de R\$ 4,53 / m<sup>3</sup> se o consumo global for inferior a 30 m<sup>3</sup> / mês e seria de R\$ 7,73 / m<sup>3</sup> se o consumo exceder 30 m<sup>3</sup> / mês, valores que levam em consieração o abastecimento de água e a coleta de esgoto.

Considera-se para a residência padrão um consumo de 27 m<sup>3</sup> mensais (ver tabela seção 5.1) sendo que 12 m<sup>3</sup> mensais seriam fornecidos pelo sistema de captação de águas pluviais (2mm/dia e área de 200 m<sup>2</sup>). Neste caso o benefício mensal do sistema, exceto nas falhas, seria R\$ 4,53 \* 12 = R\$ 54,36 e o benefício anual R\$ 652,32.

O sistema de cálculo do benefício deve contudo considerar a variação no pagamento à concessionária em função do risco de faltar água no reservatório de captação. Na falta de água no reservatório e estando a residência interligada na rede da concessionária isso acarretará um aumento do consumo de água e consequentemente um custo adicional.

Após identificar os custos diretos e indiretos de instalação do sistema de captação e distribuição das águas pluviais (tabela 30) e coteja-los com os benefícios monetários decorrentes da economia na tarifa da concessionária é possível avaliar a atratividade financeira do sistema.

O valor esperado do déficit não atendido pelo volume de regularização  $V$  será dado por:

$$D^* = \int_V^{\infty} x \cdot f(x) dx \quad (5.1)$$

Sendo  $x$  a variável aleatória máximo déficit anual e  $f(x)$  a densidade de probabilidade correspondente. Considerando que,  $E(x) = \int_{\xi}^{\infty} x \cdot f(x) dx$ , a equação (5.1) resulta:

$$D^* = E(x) - \int_{\xi}^V x.f(x)dx \quad (5.2)$$

Sendo  $E(x) = \xi + \exp(\mu + \sigma^2 / 2)$  e

$$f(x) = \frac{1}{(x - \xi) \cdot \sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \exp\left\{-\frac{1}{2} \left[\frac{\ln(x - \xi) - \mu}{\sigma}\right]^2\right\} \quad x \geq \xi$$

Manipulando a integral da expressão (5.2) resulta:

$$\int_{\xi}^V x.f(x)dx = \xi \cdot \Phi(Z^*) + \exp(\mu + \sigma^2 / 2) \cdot \Phi(Z^* - \sigma) \quad (5.3)$$

Com:  $Z^* = \frac{\ln(V - \xi) - \mu}{\sigma}$  e  $\Phi(\cdot)$  a função de distribuição normal padrão (tabelada).

Substituindo (5.3) em (5.2) e sendo  $E(x) = \xi + \exp(\mu + \sigma^2 / 2)$  resulta para  $D^*$  em mm:

$$D^* = \xi \cdot [1 - \Phi(Z^*)] + \exp(\mu + \sigma^2 / 2) \cdot [1 - \Phi(Z^* - \sigma)] \quad (5.4)$$

Para obter  $D^*$  em m<sup>3</sup>/dia basta multiplicar pela área de captação.

A expressão (5.4) permite calcular o valor esperado do déficit não atendido pelo reservatório e que por tanto precisa ser suprido pela concessionária ao custo da tarifa. Assim o benefício anual do sistema em reais será dado por:

$$B = (C \cdot n - D^*) \cdot T \cdot A / 1 \text{ (m)} \quad (5.5)$$

Sendo:

C = consumo suprido pelas águas pluviais (mm/dia)

T = tarifa marginal de fornecimento (R\$/m<sup>3</sup>)

A = área de captação (m<sup>2</sup>)

n = número de dias do ano (365 dias)

$D^*$  = valor esperado do déficit não suprido (mm)

Seja por exemplo um consumo de água pluvial igual a 2 mm/dia e uma área de captação de 200 m<sup>2</sup>. Suponha que o reservatório tenha capacidade de 30 m<sup>3</sup> ou seja 150 mm.

Os parâmetros da distribuição LN3 são estimados em (ver tabela 21)

$$\xi = 9,8$$

$$\mu = 4,184$$

$$\sigma = 0,49$$

$$\text{Então: } Z^* = \frac{\ln(150 - 9,8) - 4,184}{0,49} = 1,549 \quad \text{e} \quad \Phi(Z^*) = 0,9393$$

$$Z^* - \sigma = 1,549 - 0,49 = 1,059 \quad \text{e} \quad \Phi(Z^* - \sigma) = 0,8552$$

$$\exp(\mu + \sigma^2 / 2) = \exp[4,184 + (0,49^2)/2] = 65,3 \text{ mm}$$

$$D^* = 9,8 \cdot (1 - 0,9393) + 65,3 \cdot (1 - 0,8552) = 10,1 \text{ mm}$$

Então:

$$B = (2.365 - 10,1) \cdot 200 \cdot 10^{-3} \cdot 4,53 = \text{R\$ } 652,23 / \text{ ano}$$

Cálculos similares, sempre considerando uma área de captação de 200 m<sup>2</sup>, levam aos resultados da tabela 32.

**TABELA: 32 - BENEFÍCIO LÍQUIDO**

Volume (m <sup>3</sup> )	Consumo (mm/dia)			
	1,0	1,5	2,0	2,5
30	330,69	495,18	652,23	769,49
20	330,61	491,39	633,25	727,14
15	330,27	484,53	615,92	711,61
10	327,99	468,36	598,78	705,74
5	313,20	449,55	593,37	705,23

Fonte: Autor, 2007.

Determinou-se a taxa interna de retorno considerando uma vida útil de 30 anos e reposições e manutenção anual igual a 0,5 % do investimento inicial.

Para tanto resolveu-se por tentativas para “*i*” a equação:

$$\frac{i(1+i)^n}{[(1+i)^n - 1]} = \frac{B}{I} - m \quad (5.6)$$

Onde:

*n* = vida útil (30 anos)

*m* = taxa de manutenção (0,005)

*B* = benefício líquido

*I* = investimento inicial

Os resultados são mostrados na tabela 33, para vários consumos e volumes do reservatório.

**TABELA: 33 - TAXA INTERNA DE RETORNO**

Volume (m3)	Investimento (R\$)	(1,5 mm/dia)		(2,0 mm/dia)	
		Benefício (R\$)	TIR (a.a.)	Benefício (R\$)	TIR (a.a.)
30	16375,71	495,18	0,00%	652,27	0,29%
20	11445,56	491,39	0,86%	633,25	2,90%
15	8980,5	484,53	2,68%	615,92	4,80%
10	6515,43	468,36	5,25%	598,78	7,77%
5	4050,36	449,55	9,99%	593,37	13,86%

Fonte: Autor, 2007.

Os valores das taxas internas de retorno – TIR, foram calculadas em relação aos benefícios oriundos das atuais tarifas cobradas pelo abastecimento de água e a coleta de esgoto. Valores estes que seriam maiores levando em consideração que as atuais tarifas cobradas estão em defasagem financeira dada à política de congelamento adotada segundo uma ação social dos governantes. Seria necessário neste caso identificar o valor real da tarifa de abastecimento de água e a coleta de esgoto além do acréscimo projetado em virtude do aumento



dos custos de tratamento e transporte pela distância de coleta de água para abastecimento e uma melhor técnica de tratamento de esgoto.

A escolha do volume do reservatório depende da combinação entre consumo e risco anual, sendo a atratividade econômica muito sensível ao risco adotado. A tabela 34 relaciona volumes e risco para vários níveis de consumo considerando sempre uma área de captação de 200 m<sup>2</sup>.

**TABELA: 33 - RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 200 m<sup>2</sup>**

Reservatórios	Consumo de 0,5 mm	Consumo de 1,0 mm	Consumo de 1,5 mm	Consumo de 2,0 mm	Consumo de 2,5 mm
1 m <sup>3</sup>	*	*	*	*	*
2 m <sup>3</sup>	51,59%	*	*	*	*
3 m <sup>3</sup>	12,92%	96,48%	*	*	*
5 m <sup>3</sup>	0,96%	53,98%	96,57%	*	*
10 m <sup>3</sup>	*	4,75%	42,68%	93,43%	96,69%
15 m <sup>3</sup>	*	*	13,07%	75,22%	82,85%
20 m <sup>3</sup>	*	*	4,12%	55,17%	62,09%
25 m <sup>3</sup>	*	*	*	38,45%	42,14%
30 m <sup>3</sup>	*	*	*	26,52%	26,98%
35 m <sup>3</sup>	*	*	*	18,18%	16,67%

Fonte: Autor, 2007.

Considerando-se riscos anuais de falhas não superiores a 25% (i.e. tempo de retorno de 4 anos) as taxas internas de retorno para os volumes de regularização necessários (ver tabela 33) situam-se bastante abaixo do que poderia ser considerada uma taxa financeira atraente.

Por outro lado se for aceitável aumentar o risco de falha para valores próximos a 50% (tempo de retorno igual a 2 anos) as taxas de retorno atingem valores próximos a 6% a.a. principalmente para consumos até 1,5 mm/dia.

Também é interessante estender a análise para áreas de captação maiores (ver equação 5.5). Porém o tamanho físico do reservatório será maior neste caso o que acarreta custos maiores. Como exemplo foi analisado a taxa interna de retorno para uma área de captação de 500 m<sup>2</sup>, consumo de 1,5 mm/dia (correspondente a 22,5 m<sup>3</sup>/mês) e um reservatório de 25 m<sup>3</sup> que corresponderia a um risco de 43 % ao ano. Neste caso o benefício bruto resultou em R\$ 1.170,78 e a taxa interna de retorno foi de 7,3%. Uma situação similar com a área de

captação de 200 m<sup>2</sup> (e=1,5 mm/ano, risco 43%) conduz a uma taxa interna de retorno de 5,3%.

Percebe-se portanto que para um mesmo nível de risco a atratividade econômica aumenta para áreas de captação maiores e diminui a medida que o consumo aumenta com a mesma área de captação. Entretanto as variações na taxa interna de retorno não são proporcionais e cada caso requer uma análise específica, seguindo a metodologia exposta nesta dissertação.

Foram efetuados os mesmos cálculos para diferentes áreas de captação para melhor compreender a relação da área de captação com o grau risco. As tabelas de número 35 a 39 resumem este estudo.

**TABELA: 35 - RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 300 m<sup>2</sup>**

Reservatórios	Consumo de 0,5 mm	Consumo de 1,0 mm	Consumo de 1,5 mm	Consumo de 2,0 mm	Consumo de 2,5 mm
1 m <sup>3</sup>	*	*	*	*	*
2 m <sup>3</sup>	95,59%	*	*	*	*
3 m <sup>3</sup>	51,59%	*	*	*	*
5 m <sup>3</sup>	8,19%	92,05%	*	*	*
10 m <sup>3</sup>	*	24,97%	81,85%	99,20%	*
15 m <sup>3</sup>	*	4,89%	42,73%	93,41%	97,93%
20 m <sup>3</sup>	*	*	19,61%	82,11%	88,59%
25 m <sup>3</sup>	*	*	8,82%	68,38%	76,10%
30 m <sup>3</sup>	*	*	*	55,09%	62,08%
35 m <sup>3</sup>	*	*	*	43,52%	48,12%

Fonte: Autor, 2007.

**TABELA: 36 - RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 250 m<sup>2</sup>**

Reservatórios	Consumo de 0,5 mm	Consumo de 1,0 mm	Consumo de 1,5 mm	Consumo de 2,0 mm	Consumo de 2,5 mm
1 m <sup>3</sup>	*	*	*	*	*
2 m <sup>3</sup>	80,51%	*	*	*	*
3 m <sup>3</sup>	30,15%	*	*	*	*
5 m <sup>3</sup>	3,36%	78,08%	*	*	*
10 m <sup>3</sup>	*	12,97%	65,28%	97,71%	*
15 m <sup>3</sup>	*	*	26,85%	87,05%	92,42%
20 m <sup>3</sup>	*	*	10,40%	71,05%	78,84%
25 m <sup>3</sup>	*	*	*	55,09%	62,08%
30 m <sup>3</sup>	*	*	*	41,44%	45,60%
35 m <sup>3</sup>	*	*	*	30,75%	32,21%

Fonte: Autor, 2007.

**TABELA: 37 - RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 150 m<sup>2</sup>**

Reservatórios	Consumo de 0,5 mm	Consumo de 1,0 mm	Consumo de 1,5 mm	Consumo de 2,0 mm	Consumo de 2,5 mm
1 m <sup>3</sup>	96,12%	*	*	*	*
2 m <sup>3</sup>	20,83%	*	*	*	*
3 m <sup>3</sup>	3,36%	78,08%	*	*	*
5 m <sup>3</sup>	*	24,79%	38,32%	98,20%	*
10 m <sup>3</sup>	*	*	19,36%	82,11%	88,59%
15 m <sup>3</sup>	*	*	4,15%	55,09%	62,08%
20 m <sup>3</sup>	*	*	*	33,78%	36,44%
25 m <sup>3</sup>	*	*	*	20,41%	19,62%
30 m <sup>3</sup>	*	*	*	12,42%	10,03%
35 m <sup>3</sup>	*	*	*	*	5,13%

Fonte: Autor, 2007.

**TABELA: 38 - RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 100 m<sup>2</sup>**

Reservatórios	Consumo de 0,5 mm	Consumo de 1,0 mm	Consumo de 1,5 mm	Consumo de 2,0 mm	Consumo de 2,5 mm
1 m <sup>3</sup>	51,59%	*	*	*	*
2 m <sup>3</sup>	3,36%	78,08%	*	*	*
3 m <sup>3</sup>	*	34,51%	89,25%	*	*
5 m <sup>3</sup>	*	4,89%	42,73%	93,41%	96,66%
10 m <sup>3</sup>	*	*	4,49%	55,09%	62,08%
15 m <sup>3</sup>	*	*	*	26,55%	26,96%
20 m <sup>3</sup>	*	*	*	12,42%	10,03%
25 m <sup>3</sup>	*	*	*	*	3,63%
30 m <sup>3</sup>	*	*	*	*	*
35 m <sup>3</sup>	*	*	*	*	*

Fonte: Autor, 2007.

**TABELA: 39 - RESUMO DO GRAU DE RISCO, COM UMA ÁREA DE CAPTAÇÃO DE 50 m<sup>2</sup>**

Reservatórios	Consumo de 0,5 mm	Consumo de 1,0 mm	Consumo de 1,5 mm	Consumo de 2,0 mm	Consumo de 2,5 mm
1 m <sup>3</sup>	*	*	*	*	*
2 m <sup>3</sup>	80,51%	*	*	*	*
3 m <sup>3</sup>	30,15%	*	*	*	*
5 m <sup>3</sup>	3,36%	78,08%	*	*	*
10 m <sup>3</sup>	*	12,97%	65,28%	97,71%	*
15 m <sup>3</sup>	*	*	26,85%	87,05%	92,42%
20 m <sup>3</sup>	*	*	10,40%	71,05%	78,84%
25 m <sup>3</sup>	*	*	4,15%	55,09%	62,08%
30 m <sup>3</sup>	*	*	*	41,44%	45,60%
35 m <sup>3</sup>	*	*	*	30,75%	32,21%

Fonte: Autor, 2007.

## 6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As análises desenvolvidas nesta dissertação, tanto de caráter técnico como econômico financeiro permitem algumas conclusões importantes sobre a viabilidade do aproveitamento das águas pluviais para abastecimento doméstico, em particular na área do município de Curitiba ou regiões com regime pluvial similar.

- Para as tarifas de água residenciais e custos atuais a viabilidade econômica de um sistema de captação e regularização de águas pluviais implica na aceitação de riscos de falha bastante elevados (da ordem de 40% a 50%). Contudo dado o caráter complementar do sistema (a residência continua ligada à rede pública de abastecimento) esse fato não causaria problemas de abastecimento.
- A atratividade econômica aumenta com a área de captação (mantido o nível de risco) sendo necessário um mínimo de 200 m<sup>2</sup> de área de captação para taxas internas de retorno da ordem de 6%.
- Ficou evidenciada a aplicabilidade do método do máximo déficit acumulado para análise de confiabilidade de sistemas de captação de águas pluviais.
- Embora nessa dissertação se analisou o caso de abastecimento residencial, sistemas de captação e regularização de águas pluviais podem ser atraentes também no caso de consumidores comerciais (e.g. *lavacar*) onde a tarifa da concessionária é maior e portanto os benefícios monetários seriam maiores.
- Cumpre ainda chamar a atenção para o fato das tarifas públicas de água poderem sofrer, no futuro, aumentos substanciais decorrentes da implementação da política do usuário-pagador para as captações destinadas ao abastecimento público. Nesse caso haverá uma tendência de melhorar a atratividade econômica financeira de sistemas de captação de águas pluviais.

Finalmente vale a pena propor algumas recomendações para estudos futuros nessa mesma linha:

- Pesquisas visando averiguar a potabilidade da águas da chuva quando comparada a outras fontes para permitir outros usos para as águas pluviais.
- Estender a análise a outros locais com características pluviométricas distintas.
- Análise da viabilidade de sistemas de armazenamento mais econômicos reduzindo custos.
- Estudos visando a combinação do aproveitamento de águas pluviais com o re-uso de águas servidas (águas cinzas) aumentando com isso a eficiência do sistema.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

ACSELRAD, H.; **A Duração das Cidades**. Editora DP&A, 2001.

AURÉLIO, B. H. F.; **Minidicionário da Língua Portuguesa**. Editora Nova Fronteira, 1ª edição, 1997.

BOTELHO, M. H. C.; **Águas de Chuva**. Editora Edgard Blücher Ltda, 1985.

BRASIL, Departamento Nacional de Produção Mineral; **Código de Águas**. Decreto nº24.643, de 10 de julho de 1934. Brasília, 1934.

\_\_\_\_\_. Associação Brasileira de Normas Técnicas; **NB-92-1980**. Brasília, 1980.

\_\_\_\_\_. **Constituição Federal**. Brasília, 1988.

\_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento e Orçamento; **PNCDA – Programa Nacional de Combate ao Desperdício da Água – DTA A1**. Brasília, 1988.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente; **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Lei nº 9433, de 8 de janeiro de 1997. Brasília, 1997.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente; **Agência Nacional de Águas – ANA**. Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000. Brasília, 2000.

\_\_\_\_\_. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE**. Brasília, 2000a.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação; **Programa Parâmetros em Ação Meio Ambiente na Escola**. MEC; SEF, 2001.

\_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável. **Agenda 21 Brasileira**. Brasília, 2002.

BUSSAB, W. O. e MORETTIN, P. A. ; **Estatística Básica**. Editora Saraiva, 5ª edição, 2002.

CARVALHO JUNIOR, V. N. **Deposição Atmosférica e Composição Química da Água de Chuva**. Ver. Tecnol., Fortaleza, v.25, n-2, p.61-71, dez. 2004.

CASELLA, G, BERGER, R.L.; **Statistical Inference**, 650 p., Wadsworth & Brooks, 1990.

CLEFFI, N. M.; **Ecologia**. Vila Mariana - SP, Editora Harper & Row do Brasil Ltda, 1985.

CURITIBA, Secretaria do Meio Ambiente; **Decreto nº 791** de 12 de agosto de 2003. Curitiba, 2003.

\_\_\_\_\_. Secretaria do Urbanismo: **IPPUC – Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba**, Curitiba, 2006.

DINGMAN, S. L. **Physical hydrology**: upper saddle river. New Jersey: Prentice-Hall, 1993. 575 p.

FENDRICH, R.; **Manual de Utilização das Águas Pluviais (100 maneiras práticas)**. Livraria do Chain editora, 2002.

GOMIDE, F. L. S.; **Teoria Estocástica dos Reservatórios Aplicada ao Planejamento de Sistemas Hidrelétricos**. Tese apresentada na inscrição para o Concurso de Professor Titular do Departamento de Hidráulica e Saneamento da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 1986

GROUP RAINDROPS; **Aproveitamento da Água de Chuva**. Brasil: Ed. Trading, 2002.

LEME, F. P.; **Engenharia do Saneamento Ambiental**. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1982.

LINSLEY, R. K.; **Engenharia de Recursos Hídricos**. Editora da Universidade de São Paulo, Editora McGraw-Hill do Brasil, 1978.

LOUCKS, D. P., STEDINGER, J. R. , HAITH, D. A.; **Water Resources Systems Planning and Analysis**, 559 p.. Prentice Hall, 1981.

LUFT, C. P.; **Minidicionário**. Editora Ática, 20ª edição, 2000

MANOEL FILHO, J.; **Hidrogeologia**. CPRM, LABHID-UFPE. Fortaleza, 1998.

MELO, V. O. & AZEVEDO NETTO, J. M.; **Instalações Prediais Hidráulico-Sanitário**. Editora Edgard Blücher Ltda, 1ª edição, 1988.

MORETTIN, P. A.; **Modelos para Previsão de Séries Temporais**. Editora Edgard Blücher, 2004.

OLIVEIRA, P. S.; **Introdução a Sociologia**. Editora Ática, 24ª edição, 2003.

PARANÁ, Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos ;**Seminários Macroregionais da Agenda 21. Os desafios por uma cidadania planetária**. Curitiba, 2002.

\_\_\_\_\_. Companhia de Saneamento do Paraná; **SANEPAR**. Paraná, 2005



PINI, Fausto. **TCPO 10 – Tabelas de Composição de Preços para Orçamentos**. Editora Pini Ltda, 1996.

PINTO, N. L. S.; HOLTZ, A. C. T.; MARTINS, J. A. e GOMIDE, F. L. S.; **Hidrologia Básica**. Editora Edgard Blücher Ltda. São Paulo, 1976.

SCHUSTER, Z. L. L.; **SANEPAR ANO 30; Resgate da Memória do Saneamento Básico do Paraná**. 1ª Edição, Curitiba, 1994.

VIEIRA SOBRINO, J. D.; **Matemática Financeira**. Editora Atlas, 6ª edição, 1997.

STEDINGER, J. R.; **Fitting Log Normal Distributions to Hydrologic Data**. Water Resources Research, vol.16, nº 3, p.481-490, (1980).

STEDINGER, J. R. , VOGEL, R. M. e FOUFOULA-GEORGIOU, E.; **Frequency Analysis of Extreme Events**. Cap. 18; In: Maidment Handbook of Hydrology, McGraw-Hill, New York, 1993.

VIGGIANO, M. H.; **Sistemas Sustentáveis da Casa Autônoma**. Disponível em <http://www.casaautonoma.com.br>. Acesso em 19 de junho de 2005.

**WECD** (World Commission on Environment and Development). Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. Oxford: Oxford University Press, 1987.

WILBY, R. L. **Contemporary hydrology**. London: Jonh Wiley & Sons, 1997. 360 p.

## **ANEXO**

ANEXO 01: Distribuição normal padrão.

ANEXO 02: Precipitações diárias do ano de 1922 ao ano 2005.



## Precipitações diárias em 1922.

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	10,6	0,4	0,0	9,8	9,5	0,0	1,6	0,0	9,4	0,0
2	0,0	0,2	5,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	6,6	0,4	0,0
3	0,3	4,6	0,6	8,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	36,2	0,0	0,0
4	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
5	10,0	0,7	21,5	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4
6	3,0	0,0	9,5	0,3	0,0	30,5	0,0	12,8	0,0	53,3	0,0	0,0
7	1,2	0,0	14,4	0,0	6,4	0,2	0,0	7,0	0,0	6,8	0,3	0,0
8	5,5	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	8,6	2,4	0,0	1,7
9	2,5	0,0	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0	3,8	15,4	2,0	18,6	45,5
10	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,9	21,8	0,0	0,3	0,9
11	47,9	19,9	8,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0	2,3	1,2
12	37,5	2,1	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,2	8,4
13	2,8	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,2	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
15	16,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	2,1
16	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	8,4	0,0
17	11,4	0,0	0,0	0,4	0,7	0,0	0,2	0,0	0,5	0,2	0,4	6,5
18	11,0	0,0	6,5	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,3	0,0	0,7	2,9
19	0,0	8,7	2,9	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	5,0	0,0	0,0	6,5
20	0,0	0,0	10,3	8,4	0,0	0,0	1,8	3,2	0,0	0,0	7,1	0,0
21	16,4	22,2	5,5	0,0	4,4	0,0	0,0	2,8	3,6	2,9	24,4	0,0
22	21,9	10,3	13,4	0,0	0,0	9,8	0,0	0,2	13,3	15,6	1,3	5,0
23	10,3	7,2	5,4	0,6	2,8	46,1	0,0	0,0	0,0	0,0	56,3	0,0
24	63,4	27,8	0,0	2,5	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0
25	46,5	0,5	0,0	5,3	45,6	6,3	0,8	0,0	0,0	12,8	0,2	0,0
26	6,9	25,0	15,8	3,5	0,1	5,8	0,0	0,0	0,0	17,6	0,3	0,0
27	15,5	2,1	10,0	24,7	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,3
28	2,7	0,5	11,7	7,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0
29	0,0	*	1,2	0,0	0,0	0,0	7,8	2,2	0,0	0,0	0,2	4,9
30	0,8	*	0,7	0,0	0,0	0,0	0,4	15,6	0,0	3,1	0,0	0,0
31	8,4	*	1,6	*	0,0	*	0,0	6,2	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL.

## Precipitações diárias em 1923.

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	21,7	1,2	4,3	0,2	10,7	0,0	6,3	27,9	0,0	0,0	0,0
2	2,9	0,0	4,6	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,6	0,0	0,0
3	7,0	12,8	7,9	0,4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,5	28,0	0,0
4	32,2	3,9	4,3	8,6	0,7	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0
5	9,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	2,0	0,0
6	1,7	0,0	16,8	12,2	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	2,0	3,4	8,2	6,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,5
8	7,6	0,0	0,3	0,2	1,1	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,4
9	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	0,0	17,0	0,0	0,0
10	1,2	0,0	1,4	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0
11	13,3	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	9,6	0,6	0,0	0,0	4,3	30,2	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	46,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0
14	2,3	0,0	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,2	0,0	0,3	0,0
15	0,0	0,0	27,0	7,2	0,0	0,0	0,0	0,8	59,0	0,0	7,4	0,0
16	31,9	1,0	28,1	4,8	2,0	15,2	0,0	0,0	0,2	21,6	0,3	80,0
17	21,0	3,3	5,5	0,0	10,8	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9
18	2,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
19	2,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,8	3,5
20	4,0	0,0	0,0	0,0	0,5	20,3	0,0	3,4	8,4	0,0	0,0	3,9
21	3,8	0,0	7,6	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	14,4	10,4	2,6	0,0
22	15,8	0,0	4,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	2,4
23	1,5	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,7	0,0	7,0	0,0	39,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	2,8	7,0	2,7	19,0
26	0,4	0,0	4,6	0,0	0,0	34,2	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,7
27	34,4	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
28	0,0	23,8	8,9	0,0	0,9	0,2	0,0	1,2	0,0	3,3	0,0	13,0
29	0,0	*	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	22,7	9,3	17,0	0,0	16,1
30	0,0	*	1,7	7,1	0,2	0,2	4,0	5,3	0,2	0,0	0,0	4,2
31	15,7	*	0,0	*	0,0	*	53,8	2,2	*	0,0	*	1,6

Fonte: ANEEL.

## Precipitações diárias em 1924.

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,9	0,2	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,2
2	0,3	0,5	5,8	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	0,0	0,0	0,0
3	0,4	2,0	6,4	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	6,7	0,6	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	2,3	0,0
5	35,5	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	20,8	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	0,0
7	0,4	0,3	5,7	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,0
8	0,7	39,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,8	2,1	15,1	0,0
9	19,0	11,7	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,4	0,3	0,0	0,0
10	0,0	1,7	0,9	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	11,4	8,3	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,0	6,2	0,0	4,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,2	0,0	1,6	39,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	1,0	4,4	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,4	0,2	20,6	0,0
15	0,0	0,0	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0
16	1,3	0,0	14,0	0,0	34,8	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
17	0,2	0,0	0,0	0,0	30,0	13,5	0,0	0,0	3,0	0,0	1,4	0,0
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,7	17,0	0,0	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0
21	0,0	3,3	0,0	0,0	22,6	3,0	0,0	0,0	0,0	15,8	33,6	14,9
22	0,0	0,6	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	23,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6
24	0,0	0,4	0,0	0,8	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
25	0,5	4,8	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,4
26	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	20,0
27	0,0	1,3	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	15,5	0,0	33,1	0,0
29	0,0	0,0	0,0	0,0	20,2	0,0	12,4	0,0	15,0	0,0	1,2	0,2
30	0,0	*	0,0	0,0	12,0	6,4	0,0	0,0	9,3	0,0	0,4	0,0
31	2,4	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,0	*	1,0	*	0,5

Fonte: ANAEEL.

## Precipitações diárias em 1925.

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	14,7	0,0	0,0	0,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,6	2,6	0,0
2	0,0	0,2	5,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	6,6	0,4	0,0
3	0,3	4,6	0,6	8,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	36,2	0,0	0,0
4	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
5	10,0	0,7	21,5	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4
6	3,0	0,0	9,5	0,3	0,0	30,5	0,0	12,8	0,0	53,3	0,0	0,0
7	1,2	0,0	14,4	0,0	6,4	0,2	0,0	7,0	0,0	6,8	0,3	0,0
8	5,5	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	8,6	2,4	0,0	1,7
9	2,5	0,0	1,0	1,1	0,0	0,0	0,0	3,8	15,4	2,0	18,6	45,5
10	25,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,9	21,8	0,0	0,3	0,9
11	47,9	19,9	8,9	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0	2,3	1,2
12	37,5	2,1	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,2	8,4
13	2,8	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,2	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
15	16,1	0,7	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0	2,1
16	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	8,4	0,0
17	11,4	0,0	0,0	0,4	0,7	0,0	0,2	0,0	0,5	0,2	0,4	6,5
18	11,0	0,0	6,5	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,3	0,0	0,7	2,9
19	0,0	8,7	2,9	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	5,0	0,0	0,0	6,5
20	0,0	0,0	10,3	8,4	0,0	0,0	1,8	3,2	0,0	0,0	7,1	0,0
21	16,4	22,2	5,5	0,0	4,4	0,0	0,0	2,8	3,6	2,9	24,4	0,0
22	21,9	10,3	13,4	0,0	0,0	9,8	0,0	0,2	13,3	15,6	1,3	5,0
23	10,3	7,2	5,4	0,6	2,8	46,1	0,0	0,0	0,0	0,0	56,3	0,0
24	63,4	27,8	0,0	2,5	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0
25	46,5	0,5	0,0	5,3	45,6	6,3	0,8	0,0	0,0	12,8	0,2	0,0
26	6,9	25,0	15,8	3,5	0,1	5,8	0,0	0,0	0,0	17,6	0,3	0,0
27	15,5	2,1	10,0	24,7	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,3
28	2,7	0,5	11,7	7,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	30,0
29	0,0	*	1,2	0,0	0,0	0,0	7,8	2,2	0,0	0,0	0,2	4,9
30	0,8	*	0,7	0,0	0,0	0,0	0,4	15,6	0,0	3,1	0,0	0,0
31	8,4	*	1,6	*	0,0	*	0,0	6,2	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL.

## Precipitações diárias em 1926

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	8,0	1,1	0,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,1	0,0
2	12,5	13,5	0,0	3,1	0,0	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
3	0,0	16,6	0,0	13,6	1,6	0,0	13,6	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,7	0,0	10,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2
5	0,0	1,0	0,6	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	0,2	0,2
6	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,7	0,0	0,0
7	2,8	0,0	0,2	10,6	0,0	1,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,8
8	29,0	0,0	12,0	0,6	1,8	61,3	0,0	0,0	0,0	0,7	6,7	2,5
9	0,4	0,0	0,0	5,6	0,0	96,4	10,4	0,2	15,2	0,0	0,0	25,8
10	20,6	0,0	0,0	14,2	7,2	3,5	7,8	0,0	0,4	2,4	0,2	2,0
11	49,8	0,0	0,4	0,6	1,4	4,4	14,8	0,0	3,0	0,0	0,0	0,8
12	23,4	0,5	0,0	11,6	16,2	5,1	0,0	0,0	2,0	0,0	0,2	0,9
13	7,8	2,3	0,0	0,4	6,6	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	13,2	2,9	0,0	0,0	38,2	43,8	17,4	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
15	1,3	0,0	0,0	0,4	7,3	0,0	27,8	0,0	0,0	14,6	0,0	2,2
16	0,0	0,2	0,0	0,0	1,1	0,0	12,6	0,0	0,7	1,3	0,0	16,2
17	15,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2
18	24,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	8,2	0,0
19	19,5	0,0	10,3	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0	0,3	0,0
20	20,0	0,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	9,0	0,0	2,9	0,0
21	4,0	0,3	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	32,6	0,0	0,0	0,6	19,0
22	0,3	0,6	6,0	15,3	0,0	0,0	0,0	19,9	56,0	0,0	0,2	4,4
23	0,0	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0	33,4	23,0	0,0	0,0	11,4
24	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	12,5
25	2,1	0,0	15,0	0,3	0,0	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0	0,0	0,6
26	76,6	0,0	0,0	0,8	16,0	0,0	0,0	4,3	7,8	0,0	0,0	0,0
27	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	1,0	0,0	2,0	0,0	14,9	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	15,8	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	10,4	0,8
29	0,0	*	0,0	0,6	0,0	0,4	27,2	0,0	0,0	0,0	0,9	0,2
30	0,0	*	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	9,0	0,0	2,8
31	7,0	*	0,0	*	0,0	*	0,2	0,0	*	0,0	*	1,0

Fonte: ANEEL.



## Precipitações diárias em 1927

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	0,0	6,0	0,6	3,8	0,0	0,0	32,6	0,0	0,0	0,0
2	0,2	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0
3	2,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,1	0,0	17,0	20,4
4	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	11,6	0,0	5,8	0,0	13,8
5	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	27,8	0,0	3,9	0,0	0,0	10,2	0,0
6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	28,8	0,0	0,5	18,0	0,0
7	0,0	0,0	0,2	0,0	7,4	2,2	0,2	3,3	0,0	0,8	1,4	0,0
8	0,0	0,0	0,4	0,0	0,8	111,5	19,6	0,0	17,0	0,2	7,8	1,0
9	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	13,0	0,0	1,0	11,2	0,5	16,4	18,0
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0	0,2
11	0,0	0,0	0,0	4,0	6,0	9,2	0,0	2,2	0,0	0,0	1,8	0,0
12	0,0	0,0	8,7	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	36,2	17,7	14,1	0,9	0,0	0,0	0,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
14	79,0	8,7	8,8	5,3	0,0	0,0	0,3	0,0	29,0	0,0	1,8	0,0
15	18,3	5,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	29,1	0,0	1,3	7,8
16	2,8	0,2	5,8	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	43,0
17	2,2	0,0	6,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,8	9,6
18	0,0	0,2	1,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0
19	2,8	0,5	1,0	0,0	0,0	3,5	0,0	8,5	0,2	7,0	0,0	0,0
20	0,3	5,6	0,8	0,0	0,0	11,9	0,0	0,0	0,0	11,3	0,0	0,0
21	6,4	29,0	4,8	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	0,8	18,2	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8
23	2,4	0,4	0,6	20,6	0,0	9,5	0,0	0,0	13,2	28,4	18,8	29,4
24	0,0	0,0	45,3	32,1	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,5
25	43,0	7,9	16,5	1,2	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	51,4	0,2	0,0
26	4,0	4,8	3,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	11,2
27	0,0	0,0	0,4	0,8	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	1,3
28	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	3,0	0,0	9,2	0,0	0,0	0,3	0,0
29	0,0	*	23,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	15,0	0,0	0,0
30	0,3	*	0,0	2,0	26,7	0,3	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,2	*	1,8	*	1,3	*	0,0	0,0	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1928

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	1,5	2,3	16,6	0,0	17,0	0,0	0,2	0,0	0,0	16,7	0,0
2	0,0	3,3	4,5	0,2	0,8	0,0	20,4	0,0	1,6	6,4	50,1	0,0
3	0,0	0,8	5,9	12,0	13,5	7,5	0,0	0,0	0,7	3,2	0,7	0,0
4	0,0	0,0	1,3	0,7	5,5	14,7	0,3	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0
5	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	0,0	0,0	20,5	4,4	3,6
6	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	1,1	0,0	11,2	3,0	15,2	3,4	6,7
7	0,0	6,3	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	6,4	9,8	7,9	4,1	22,6
8	0,0	5,6	0,6	0,0	2,4	26,4	0,0	0,0	12,2	0,0	0,0	11,7
9	8,0	1,5	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	12,0
10	7,2	10,6	6,2	0,0	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
11	23,4	33,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,8	0,0	6,1
12	1,7	22,6	4,7	1,0	0,0	0,0	0,0	42,0	0,0	0,5	0,0	20,6
13	0,0	3,5	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,6	3,5	2,3	1,8
14	0,0	1,9	30,2	12,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	1,8
15	0,0	0,0	1,1	0,3	0,7	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	2,3	0,0
16	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	5,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	0,0
17	1,0	0,0	0,0	4,7	0,0	2,6	0,0	0,0	21,7	19,2	0,0	0,0
18	39,7	1,8	0,6	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0
19	0,6	10,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
20	0,0	10,2	18,3	6,4	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	0,9	0,4
21	0,0	9,7	4,5	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	5,0
22	1,1	0,6	28,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	19,4
23	0,0	13,7	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	43,6	4,8
24	6,9	0,0	1,6	0,0	0,0	12,6	1,2	0,0	3,2	0,0	14,2	0,0
25	50,4	0,0	1,6	0,0	0,0	7,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,9	6,1
26	0,8	0,6	0,0	0,0	0,0	40,2	0,4	0,0	6,6	0,0	12,2	9,1
27	0,2	0,9	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	2,0
28	6,7	0,8	14,0	0,3	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	4,8
29	0,9	2,8	0,0	0,0	0,0	0,9	86,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,8
30	0,5	*	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	1,6	0,2	0,0	0,0
31	2,1	*	0,0	*	5,7	*	21,1	0,0	*	18,8	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1929

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maior	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	10,3	30,8	0,0	0,0	0,0	2,0	10,0	0,0	1,7	1,0	0,0
2	52,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	0,0	0,0
3	16,8	1,4	0,0	0,0	11,8	0,0	0,0	11,6	0,0	29,0	0,3	0,0
4	12,0	4,4	0,0	0,0	40,3	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	15,4	0,0
5	0,0	0,0	0,6	0,0	0,6	15,8	5,9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
6	6,4	0,0	0,0	0,0	1,4	17,5	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6
7	12,7	38,2	1,8	0,0	0,0	14,4	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	11,0
8	12,6	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	25,0	0,2	29,0	0,2
9	1,7	2,3	5,6	0,0	0,0	25,5	0,0	0,0	3,8	0,0	30,8	0,0
10	0,0	2,1	6,3	2,7	19,7	0,4	1,1	7,2	3,0	0,0	0,2	0,0
11	17,6	0,9	2,5	6,1	38,8	0,0	0,0	0,0	7,0	1,8	0,0	8,4
12	13,4	2,5	2,4	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,4	1,4	5,3	0,0
13	2,4	0,9	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	4,4	0,0
14	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,9	0,0	0,0
15	8,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	9,4	0,9	0,2
16	20,2	0,0	0,4	5,6	4,5	3,0	0,0	0,0	0,7	1,7	0,0	3,8
17	2,2	0,0	0,2	4,5	5,0	11,5	2,6	26,2	2,1	0,8	0,0	0,0
18	0,0	0,0	1,1	1,8	18,9	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	0,0	2,6	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	2,0	2,3	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,8	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	2,2	0,0	3,3	14,8	0,0	0,0
23	2,8	14,6	0,0	0,0	0,7	8,4	0,0	0,0	0,9	34,1	0,0	1,0
24	0,0	25,6	0,4	0,0	0,2	0,0	0,8	2,5	37,6	21,2	0,0	0,2
25	5,9	0,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	0,7	0,0	3,0	0,0
26	19,7	3,4	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
27	21,6	1,3	9,0	0,0	13,3	0,0	0,0	5,0	0,0	0,5	0,5	0,5
28	0,0	2,0	0,0	9,9	1,5	0,0	0,0	35,8	0,0	0,0	0,0	11,2
29	0,0	*	0,4	1,4	0,0	0,0	0,0	32,2	0,0	0,4	0,0	0,6
30	8,9	*	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	37,3	0,0	6,9	0,0	0,0
31	0,0	*	0,0	*	0,0	*	13,0	0,0	*	5,0	*	1,6

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1930

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	7,1	15,4	1,7	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2
2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,0	2,2	0,0	1,4
3	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,6
4	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
5	11,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	62,8	0,0	0,0	18,6	0,0	0,0
6	0,5	4,4	0,0	0,2	0,3	0,0	32,6	0,5	0,0	0,0	5,2	0,0
7	0,8	1,6	0,2	6,8	0,4	0,0	4,1	0,6	0,0	1,6	2,1	0,0
8	0,0	4,7	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	2,0	2,0
9	10,8	9,8	11,4	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	13,4	0,5	0,0
10	16,8	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	11,5	0,0
11	8,5	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	4,9
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	15,5	0,0	0,0	6,6	0,0	8,8
13	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	9,1	1,0	3,4	0,2	0,0	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2
15	6,9	21,1	0,0	0,0	0,0	16,1	0,9	26,5	0,0	20,0	3,4	35,2
16	2,2	30,9	0,0	0,3	25,8	0,0	0,0	10,6	1,3	0,0	2,0	24,4
17	4,7	68,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,8	2,9	0,4	1,0	1,7
18	10,7	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	0,0	0,0	2,0	0,0
19	4,7	25,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	31,8	4,0	7,0
20	1,8	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,2
21	1,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
22	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	18,6	0,0
23	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	41,4	1,2	3,2
24	1,9	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	21,6
25	0,0	0,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
26	3,2	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	1,2
27	0,2	8,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,6	0,0	26,6
28	0,0	0,0	0,0	1,1	9,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	13,5	8,2
29	1,4	*	0,0	3,1	0,4	0,0	0,0	14,0	0,0	14,2	0,0	0,9
30	9,7	*	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	32,5	0,0	0,0	0,0	0,0
31	14,2	*	0,0	*	0,0	*	0,0	16,8	*	0,0	*	5,7

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1931

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	4,0	4,0	0,2	4,0	1,2	2,8	0,0	1,5	0,0	0,0	13,5	6,5
2	0,0	0,6	0,0	4,1	35,6	14,2	0,0	0,7	0,0	25,4	1,8	4,7
3	3,3	0,6	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	11,3	24,4
4	49,3	2,5	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,1	0,0	5,8
5	0,9	23,5	0,0	0,1	0,0	0,0	56,0	0,3	0,0	0,0	0,0	15,5
6	0,4	30,4	0,0	0,2	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	21,5
8	13,5	0,6	0,0	0,2	0,2	0,0	2,5	5,9	1,6	0,0	0,0	8,4
9	21,2	0,0	33,6	0,0	0,0	52,4	0,2	0,1	0,9	0,0	37,6	0,0
10	0,3	0,0	24,0	0,0	0,0	14,5	0,2	0,0	0,0	23,5	16,8	0,2
11	0,0	25,2	0,0	6,3	13,8	0,0	0,0	1,0	25,9	0,0	0,7	0,2
12	0,4	10,0	0,5	43,5	0,0	8,4	0,0	5,2	10,1	2,2	0,5	0,0
13	0,0	0,4	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	2,6	14,0	34,1	0,0	1,3
14	6,2	1,5	0,0	1,1	1,1	0,0	0,1	0,0	24,0	1,6	0,0	1,7
15	4,6	5,6	0,0	0,6	4,4	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	1,0	0,2
16	13,1	1,2	0,2	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0
17	0,0	0,0	0,0	2,8	2,2	25,2	0,2	0,0	21,6	0,0	0,0	0,2
18	0,0	0,6	0,0	0,3	24,0	0,0	0,0	0,0	24,3	0,1	0,0	0,0
19	1,6	9,8	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3
20	30,0	0,4	0,0	0,0	0,7	5,0	0,2	0,0	1,9	32,2	0,0	0,0
21	4,9	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,5	0,0	0,0
22	0,0	4,9	0,4	20,8	0,0	4,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,6
23	0,0	0,2	0,0	15,8	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	2,2	0,0
24	0,2	1,1	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	13,9	0,2
25	0,0	60,4	1,1	0,0	0,2	0,0	0,7	0,0	0,4	0,0	2,8	16,7
26	0,0	41,0	0,0	0,4	11,4	0,0	0,1	0,0	1,2	0,0	17,2	1,6
27	0,0	0,8	0,3	0,1	10,5	27,0	13,9	5,5	10,2	0,0	1,2	0,0
28	47,8	6,4	0,0	15,1	0,0	0,2	27,0	23,1	0,1	0,0	0,6	29,6
29	0,0	*	0,3	1,5	0,0	0,0	5,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,9
30	0,0	*	0,4	10,9	0,0	0,0	0,0	11,9	0,2	0,3	0,0	0,0
31	0,3	*	0,0	*	0,0	*	0,2	0,0	*	0,0	*	6,2

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1932

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	18,2	0,3	2,2	0,0	0,0	0,3	0,2	1,4	0,0	0,0	0,9	0,0
2	12,0	1,2	29,2	0,0	2,9	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0
3	0,0	17,1	14,9	0,0	0,4	0,0	1,0	13,0	0,0	6,0	0,0	2,6
4	15,2	0,0	11,8	0,0	0,2	0,0	0,1	8,5	13,4	30,4	0,0	1,8
5	2,4	0,4	0,0	0,2	0,1	36,2	0,4	33,0	0,3	0,0	5,2	7,4
6	1,1	25,9	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0	0,0	25,4	0,3
7	0,4	17,8	8,8	0,0	0,9	0,2	0,1	15,5	0,0	0,0	2,0	3,6
8	2,2	0,7	0,3	12,4	7,6	0,2	0,3	0,2	8,1	0,2	6,5	0,0
9	0,6	3,6	0,2	1,5	0,8	0,0	0,1	0,2	26,5	1,3	0,2	0,1
10	0,7	9,1	1,0	0,1	0,8	0,1	0,2	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0
11	1,2	9,6	4,0	2,8	0,2	0,0	0,0	0,3	1,3	0,0	0,4	0,0
12	0,1	2,0	0,7	4,2	0,2	9,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
13	0,0	10,4	0,0	1,3	0,1	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,5
14	0,0	0,0	2,0	8,2	0,1	0,1	0,0	6,4	12,0	0,0	0,0	5,4
15	7,2	32,1	0,0	1,2	0,2	4,4	0,0	0,0	7,6	0,7	7,5	0,0
16	7,5	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9	23,1	0,0	0,0
17	0,0	0,7	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	23,4	0,2	3,3
18	4,4	12,3	0,0	0,1	4,7	0,2	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	1,4
19	13,6	5,9	0,2	4,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	5,0	0,9
20	0,1	26,3	0,0	41,6	0,2	0,2	0,0	3,1	0,0	0,0	1,4	2,3
21	0,0	0,0	0,0	51,8	0,1	0,0	0,1	0,7	0,3	0,9	26,6	52,0
22	0,0	6,9	16,1	29,8	0,0	13,4	0,2	0,0	0,1	5,8	28,4	0,0
23	0,8	0,2	0,1	0,2	4,0	0,3	0,1	0,1	8,9	0,0	14,9	0,0
24	7,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6	0,0	18,5	10,0
25	3,2	3,3	2,6	0,2	14,8	0,1	12,0	0,0	0,0	0,0	40,6	0,0
26	5,5	10,8	3,0	0,2	0,0	0,9	1,7	0,0	0,0	0,0	21,4	0,2
27	18,3	5,5	23,8	0,2	0,2	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4
28	0,6	0,0	0,8	0,2	0,0	40,2	0,0	0,2	0,0	0,0	2,8	14,1
29	0,0	0,0	3,1	0,2	0,2	0,2	0,0	28,9	0,0	0,8	0,3	41,4
30	0,4	*	0,2	0,1	0,4	0,1	1,6	0,6	2,3	5,4	0,0	0,0
31	34,8	*	0,2	*	7,4	*	0,0	0,0	*	0,0	*	0,2

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1933

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	44,1	2,4	11,0	0,2	0,2	0,2	0,0	0,2	0,0	2,0	0,0
2	0,2	14,5	0,0	0,2	1,8	1,9	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	23,8
3	1,4	0,0	0,2	0,4	0,9	1,0	0,0	0,1	0,0	5,0	3,0	3,6
4	0,0	0,0	0,7	0,0	7,7	0,2	0,0	0,2	0,4	17,2	1,2	0,1
5	2,2	23,8	0,8	0,1	0,5	0,3	3,6	0,2	2,1	0,0	1,6	24,2
6	0,6	3,6	2,8	0,1	4,8	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	2,2	6,7
7	0,0	0,1	1,2	0,2	0,0	0,2	0,0	0,1	3,0	26,6	0,0	12,4
8	0,4	24,2	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,2	2,3	2,7	9,4	2,4
9	0,0	6,7	0,1	0,6	0,8	0,1	7,6	0,1	0,8	12,6	0,3	3,4
10	0,0	12,4	0,0	0,2	1,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6
11	5,8	2,4	0,0	0,2	0,8	0,2	6,5	0,0	0,0	2,6	0,1	0,0
12	6,4	3,4	0,0	0,2	0,0	0,2	7,5	0,0	0,0	0,8	0,0	2,2
13	0,0	9,6	0,0	0,0	1,4	0,0	0,1	0,0	0,0	4,2	6,7	0,4
14	0,1	0,0	8,7	0,2	2,4	0,0	0,3	0,0	0,0	7,3	7,3	0,0
15	0,2	2,2	2,4	0,0	0,2	0,0	1,0	0,5	0,2	0,2	0,0	24,4
16	13,5	0,4	0,3	6,8	0,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,2	0,0	5,6
17	1,0	0,0	0,2	30,8	0,0	0,0	1,0	0,4	0,0	0,2	0,0	30,6
18	1,4	24,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	19,8
19	5,0	5,6	0,0	0,1	0,0	22,8	0,1	0,3	12,6	0,0	0,1	0,1
20	0,0	30,6	0,2	0,2	0,2	7,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
21	0,0	19,8	0,3	0,0	0,4	0,6	0,0	0,0	4,2	0,0	5,7	1,7
22	0,0	0,1	0,2	0,2	0,0	0,2	0,2	1,1	25,0	0,0	2,8	0,0
23	12,7	0,1	0,0	3,4	0,0	0,3	0,2	0,0	1,8	0,2	0,0	0,0
24	0,7	1,7	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	0,0	16,8	15,5	14,1	0,0
25	1,2	0,0	4,4	3,6	0,3	0,2	0,1	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0
26	0,2	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	13,0	0,3	2,0	0,0	2,4
27	0,0	0,0	0,5	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,6	0,0	0,0
28	0,0	0,0	0,1	6,6	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2
29	0,0	*	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7
30	0,0	*	0,0	1,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,8
31	0,1	*	0,2	*	0,2	*	0,0	0,0	*	18,8	*	2,8

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1934

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	21,8	0,0	0,0	0,6	0,1	0,9	0,2	0,0	0,1	0,1	39,2
2	0,0	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
3	0,2	0,0	6,5	2,2	0,0	0,0	1,2	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0
4	0,0	39,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9
5	23,0	0,0	0,0	11,2	0,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
6	12,3	0,0	0,0	0,3	0,0	31,7	0,3	0,2	0,0	5,2	0,0	4,3
7	21,4	8,9	0,0	21,2	0,3	0,6	0,1	0,2	0,0	9,6	0,0	1,6
8	16,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,3	2,2	0,0	0,0	0,3
9	14,5	4,3	0,3	14,4	0,4	0,0	11,2	0,0	0,8	0,0	0,2	0,1
10	2,7	1,6	0,2	7,1	0,1	16,5	0,5	0,2	0,0	111,9	1,6	1,0
11	0,4	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,1	0,1	0,2	0,2	0,6	0,1	0,4	1,1	14,2	0,0	0,0	27,7
13	0,5	1,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	11,7
14	6,9	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	16,8
15	1,0	27,7	0,1	0,2	0,2	0,0	10,3	0,0	0,0	0,0	6,0	4,4
16	0,9	11,7	2,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	1,1	1,8	7,0
17	8,6	16,8	0,0	0,1	0,1	7,4	0,0	0,0	12,0	0,0	14,4	16,4
18	18,0	4,4	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	6,3	0,5	0,0	0,0	11,1
19	0,6	7,0	0,2	0,0	0,1	0,2	12,0	24,1	6,4	0,0	0,0	0,0
20	1,4	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	6,6	0,1	0,0	0,0
21	0,0	11,1	0,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	10,8	0,2	0,5
22	0,0	0,0	0,4	0,2	12,5	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	29,2
23	17,2	0,0	0,0	0,0	4,1	1,6	0,0	0,0	1,0	4,0	0,0	0,0
24	2,4	0,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,2	0,3	0,9	0,0	0,0
25	18,9	29,2	1,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,4	0,6	0,0
26	18,0	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,2	0,2	1,8	0,0	0,0	0,0
27	5,8	0,0	3,9	2,4	0,0	0,1	0,0	0,0	1,6	0,6	40,0	0,0
28	0,3	0,0	34,2	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	2,4	0,0	0,0	6,5
29	20,2	*	3,0	0,2	0,3	16,1	0,0	0,0	0,6	0,8	14,4	0,3
30	2,1	*	0,0	2,6	0,4	2,0	0,3	0,0	1,8	6,0	16,9	0,0
31	12,4	*	1,8	*	0,2	*	0,1	0,0	*	0,1	*	0,0

Fonte: ANEEL



## Precipitações diárias em 1935

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	1,3	1,6	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	9,0	0,0	1,0
2	0,0	0,9	4,5	10,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	27,7	0,0	9,2
3	3,2	0,8	0,3	3,9	0,3	0,1	19,8	4,5	0,4	49,5	0,0	0,2
4	0,0	1,0	27,8	0,3	0,3	0,8	10,6	0,0	0,0	5,4	0,0	10,0
5	0,0	9,2	12,0	0,0	0,3	3,5	0,2	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0
6	0,0	0,2	1,0	0,6	0,0	0,8	0,3	0,0	8,6	0,5	0,0	7,2
7	3,8	10,0	32,6	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
8	0,0	0,0	67,9	2,9	0,0	5,8	0,0	0,0	3,1	34,7	0,2	0,0
9	0,3	7,2	22,5	0,2	0,2	8,7	0,0	22,5	0,0	28,6	0,0	0,3
10	28,5	0,4	11,9	0,2	0,2	0,0	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,4
11	1,3	0,0	0,1	0,1	0,2	10,9	0,5	5,1	22,9	0,0	0,0	2,9
12	0,0	0,3	0,0	14,6	0,1	0,4	0,1	8,9	0,1	1,1	3,2	0,0
13	8,4	0,4	0,0	0,0	0,1	9,3	0,4	0,4	47,0	16,6	0,3	0,1
14	1,8	2,9	0,0	3,3	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	1,4	0,0	3,6
15	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	31,1	13,2	0,0	8,6
16	4,0	0,1	19,4	0,0	0,2	0,9	0,0	0,1	2,1	5,0	0,0	0,1
17	1,7	3,6	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	7,4	4,6	0,0	0,0
18	0,1	8,6	1,0	0,7	0,1	0,0	9,3	1,6	15,6	0,2	0,0	3,4
19	0,3	0,1	0,2	0,1	10,8	2,9	31,4	0,0	31,8	0,0	0,0	0,0
20	8,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,3	0,3	0,0	1,7	0,0	1,3	0,1
21	0,2	3,4	12,4	0,4	0,2	0,1	0,0	17,1	0,0	18,7	21,7	0,0
22	0,2	0,0	0,3	0,0	1,2	18,5	14,8	0,0	5,4	18,9	7,3	0,0
23	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,6	49,6	5,5	20,2	28,9	0,1	17,9
24	0,7	0,0	0,4	7,2	0,2	0,0	0,0	5,9	53,8	2,8	0,0	10,0
25	3,4	0,0	0,0	0,0	0,6	0,3	0,1	25,0	5,0	36,5	0,0	5,6
26	0,0	17,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	1,3	0,0	1,3
27	4,5	10,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	4,5
28	2,0	5,6	0,0	0,2	0,0	0,0	26,8	0,1	42,0	0,1	0,0	0,3
29	0,6	*	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,8	0,0	27,8
30	11,4	*	0,8	0,5	0,3	0,0	0,1	0,5	0,1	0,0	24,6	12,0
31	0,0	*	0,2	*	0,1	*	0,0	0,2	*	0,0	*	1,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1936

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	31,2	0,0	0,4	0,1	17,5	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
2	37,5	1,0	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,0
3	27,5	6,1	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,3
4	7,0	0,0	25,5	1,6	1,9	17,9	0,0	0,0	0,0	0,3	46,3	12,5
5	0,0	1,0	2,2	0,3	0,0	9,7	0,0	48,6	0,0	0,0	10,5	2,3
6	33,5	1,3	1,6	0,4	0,5	0,0	0,2	16,5	4,5	3,7	0,0	0,0
7	0,3	12,5	3,6	0,2	0,4	0,0	0,0	0,1	31,5	0,4	0,0	0,0
8	0,2	2,3	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	37,6	0,9	0,0	0,2
9	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	0,3
10	16,0	0,0	5,7	16,6	0,4	0,0	5,6	0,2	0,0	37,1	2,1	0,1
11	0,0	0,2	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	2,9	7,4	0,0
12	0,3	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	3,1	0,0	0,0
13	25,5	0,1	23,6	1,6	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	0,4	10,5	0,0
14	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	17,5	29,3	2,5	0,0	0,1	2,9
15	0,0	0,0	0,8	0,7	0,2	0,0	1,0	57,7	1,0	0,0	0,0	3,8
16	8,7	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0	1,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	2,9	0,2	3,7	0,0	0,2	0,8	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0
18	0,0	3,8	0,1	0,0	0,8	0,0	0,2	0,0	0,1	0,7	16,4	2,3
19	0,1	0,0	0,2	0,0	17,6	0,0	0,3	0,0	13,6	0,0	19,5	5,0
20	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	7,1	0,0	0,0	0,2
21	0,0	2,3	0,0	0,0	6,5	0,2	0,0	17,3	0,0	20,3	1,2	0,3
22	5,8	5,0	0,0	0,7	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	3,0
23	0,2	0,2	8,1	1,7	0,1	0,0	0,0	1,9	54,9	0,1	0,0	4,0
24	0,0	0,3	0,0	3,6	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	7,1	4,8
25	0,0	3,0	3,4	3,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,3	0,3
26	13,0	4,0	5,2	0,0	0,2	8,7	3,6	30,6	0,2	0,0	17,1	0,5
27	8,8	4,8	10,3	0,1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
28	0,0	0,2	1,5	0,2	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	1,6	0,0
29	2,2	0,2	0,0	0,2	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	25,5
30	0,9	*	1,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	4,1	2,4	0,0	2,2
31	0,0	*	0,2	*	0,1	*	0,2	0,2	*	5,2	*	1,6

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1937

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	8,4	8,4	0,0	4,0	0,2	16,0	0,0	0,0	0,0	45,3	0,0	4,1
2	37,5	1,0	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,0
3	27,5	6,1	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,3
4	7,0	0,0	25,5	1,6	1,9	17,9	0,0	0,0	0,0	0,3	46,3	12,5
5	0,0	1,0	2,2	0,3	0,0	9,7	0,0	48,6	0,0	0,0	10,5	2,3
6	33,5	1,3	1,6	0,4	0,5	0,0	0,2	16,5	4,5	3,7	0,0	0,0
7	0,3	12,5	3,6	0,2	0,4	0,0	0,0	0,1	31,5	0,4	0,0	0,0
8	0,2	2,3	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	37,6	0,9	0,0	0,2
9	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	0,3
10	16,0	0,0	5,7	16,6	0,4	0,0	5,6	0,2	0,0	37,1	2,1	0,1
11	0,0	0,2	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	2,9	7,4	0,0
12	0,3	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	3,1	0,0	0,0
13	25,5	0,1	23,6	1,6	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	0,4	10,5	0,0
14	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	17,5	29,3	2,5	0,0	0,1	2,9
15	0,0	0,0	0,8	0,7	0,2	0,0	1,0	57,7	1,0	0,0	0,0	3,8
16	8,7	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0	1,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	2,9	0,2	3,7	0,0	0,2	0,8	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0
18	0,0	3,8	0,1	0,0	0,8	0,0	0,2	0,0	0,1	0,7	16,4	2,3
19	0,1	0,0	0,2	0,0	17,6	0,0	0,3	0,0	13,6	0,0	19,5	5,0
20	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	7,1	0,0	0,0	0,2
21	0,0	2,3	0,0	0,0	6,5	0,2	0,0	17,3	0,0	20,3	1,2	0,3
22	5,8	5,0	0,0	0,7	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	3,0
23	0,2	0,2	8,1	1,7	0,1	0,0	0,0	1,9	54,9	0,1	0,0	4,0
24	0,0	0,3	0,0	3,6	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	7,1	4,8
25	0,0	3,0	3,4	3,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,3	0,3
26	13,0	4,0	5,2	0,0	0,2	8,7	3,6	30,6	0,2	0,0	17,1	0,5
27	8,8	4,8	10,3	0,1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
28	0,0	0,3	1,5	0,2	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	1,6	0,0
29	2,2	*	0,0	0,2	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	25,5
30	0,9	*	1,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	4,1	2,4	0,0	2,2
31	0,0	*	0,2	*	0,1	*	0,2	0,2	*	5,2	*	1,6

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1938

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,5	21,6	30,1	0,0	0,0	11,6	0,2
2	37,5	1,0	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	1,0
3	27,5	6,1	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,3
4	7,0	0,0	25,5	1,6	1,9	17,9	0,0	0,0	0,0	0,3	46,3	12,5
5	0,0	1,0	2,2	0,3	0,0	9,7	0,0	48,6	0,0	0,0	10,5	2,3
6	33,5	1,3	1,6	0,4	0,5	0,0	0,2	16,5	4,5	3,7	0,0	0,0
7	0,3	12,5	3,6	0,2	0,4	0,0	0,0	0,1	31,5	0,4	0,0	0,0
8	0,2	2,3	23,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	37,6	0,9	0,0	0,2
9	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2	0,0	0,3
10	16,0	0,0	5,7	16,6	0,4	0,0	5,6	0,2	0,0	37,1	2,1	0,1
11	0,0	0,2	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	2,9	7,4	0,0
12	0,3	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	3,1	0,0	0,0
13	25,5	0,1	23,6	1,6	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	0,4	10,5	0,0
14	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	17,5	29,3	2,5	0,0	0,1	2,9
15	0,0	0,0	0,8	0,7	0,2	0,0	1,0	57,7	1,0	0,0	0,0	3,8
16	8,7	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0	1,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	2,9	0,2	3,7	0,0	0,2	0,8	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0
18	0,0	3,8	0,1	0,0	0,8	0,0	0,2	0,0	0,1	0,7	16,4	2,3
19	0,1	0,0	0,2	0,0	17,6	0,0	0,3	0,0	13,6	0,0	19,5	5,0
20	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	7,1	0,0	0,0	0,2
21	0,0	2,3	0,0	0,0	6,5	0,2	0,0	17,3	0,0	20,3	1,2	0,3
22	5,8	5,0	0,0	0,7	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	3,0
23	0,2	0,2	8,1	1,7	0,1	0,0	0,0	1,9	54,9	0,1	0,0	4,0
24	0,0	0,3	0,0	3,6	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	7,1	4,8
25	0,0	3,0	3,4	3,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,3	0,3
26	13,0	4,0	5,2	0,0	0,2	8,7	3,6	30,6	0,2	0,0	17,1	0,5
27	8,8	4,8	10,3	0,1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
28	0,0	0,3	1,5	0,2	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	1,6	0,0
29	2,2	*	0,0	0,2	0,2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	25,5
30	0,9	*	1,1	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	4,1	2,4	0,0	2,2
31	0,0	*	0,2	*	0,1	*	0,2	0,2	*	5,2	*	1,6

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1939

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,1	2,9	1,4	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	36,2	12,6	0,0	24,0
2	0,0	13,9	9,6	0,5	1,0	0,0	0,2	0,1	3,1	6,4	9,4	1,7
3	9,2	11,2	0,4	0,5	0,5	17,8	0,2	0,0	0,7	0,0	11,8	14,2
4	18,2	24,0	1,5	0,0	0,4	3,4	0,2	0,2	2,9	0,0	0,9	0,0
5	0,3	1,7	0,0	3,2	12,4	0,3	0,4	0,0	24,0	8,8	0,0	8,0
6	16,4	14,2	0,0	37,0	0,8	0,2	1,5	0,0	0,2	0,2	0,2	0,4
7	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,3	0,2	0,0	0,1
8	0,7	8,0	0,2	0,1	24,0	0,2	0,2	0,0	0,1	0,5	9,7	0,0
9	9,0	0,4	0,1	0,0	5,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0
10	8,6	0,1	0,0	0,0	0,1	16,8	0,1	0,0	0,0	0,0	11,6	0,4
11	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	4,3	0,2	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0
12	0,9	0,0	17,8	12,4	15,4	0,2	0,1	0,0	4,9	0,0	0,0	0,0
13	17,4	0,4	19,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	1,7	0,2	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	3,5	0,0	15,8
15	0,0	0,0	0,0	0,1	16,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0
16	37,4	0,0	0,7	0,0	1,0	0,5	0,1	0,3	5,7	0,0	15,4	0,1
17	13,0	15,8	10,8	1,4	9,4	0,2	0,1	0,3	4,5	0,0	54,0	0,8
18	0,1	16,0	3,3	0,2	0,0	0,5	0,2	0,0	37,8	0,0	35,4	0,8
19	0,0	0,1	13,4	0,4	16,0	0,2	0,1	0,0	0,9	0,0	12,0	46,8
20	0,0	0,8	1,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	4,4	0,0	0,3	20,4
21	9,4	0,8	1,3	0,4	0,2	3,6	3,8	0,0	0,3	0,0	2,8	0,0
22	39,0	46,8	1,7	0,1	0,1	13,4	0,2	39,0	0,2	1,0	0,0	3,4
23	1,3	20,4	0,2	0,0	0,5	0,2	7,4	0,3	0,0	20,9	0,0	6,6
24	0,0	0,0	4,0	4,0	0,2	0,3	0,2	0,3	0,0	2,8	5,0	4,2
25	19,0	3,4	4,6	0,0	0,0	0,0	18,6	0,0	0,1	0,0	0,7	2,7
26	0,0	6,6	0,0	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,4	1,4
27	0,1	4,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	9,4	9,6
28	0,0	2,7	0,0	0,1	0,2	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4
29	0,2	*	0,2	0,0	9,0	9,6	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
30	0,1	*	1,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0
31	0,3	*	0,8	*	0,1	*	0,1	21,0	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1940

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	21,2	0,2	0,0	15,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,2	0,1	0,0	9,8	46,4	0,1	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
3	0,0	9,0	0,0	1,5	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,2	2,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,4	0,0	8,6
5	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	2,2	0,0
6	3,5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,5	0,0	0,1	1,2	0,0
7	35,8	8,6	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0
8	8,9	0,0	9,7	4,6	0,0	0,3	0,0	22,2	0,0	4,5	0,0	16,2
9	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	17,8	0,0	0,0
10	0,1	0,0	4,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
11	0,7	16,2	7,8	0,0	0,6	1,6	0,0	0,0	0,1	0,0	2,9	4,9
12	6,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	33,0	4,2	3,2	0,2
13	53,8	0,0	31,0	0,0	0,0	0,0	13,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3
14	0,8	4,9	0,0	2,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	3,2
15	1,0	0,2	0,2	18,4	0,4	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	8,8
16	0,0	0,3	0,0	11,7	0,5	0,1	0,0	9,0	0,0	0,0	9,2	11,0
17	21,4	3,2	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	44,6	0,0	0,0	0,1	11,5
18	0,0	8,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0
19	11,0	11,0	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	5,8
20	0,0	11,5	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,6	0,0	0,3
21	0,6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,9	0,0	0,0	15,0	21,8	0,0	4,7
22	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,2
23	0,1	0,3	0,0	7,3	0,0	23,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0
24	0,1	4,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	5,0	5,3	0,0	31,6	0,3
25	3,6	0,2	4,5	0,0	0,0	0,2	0,2	19,4	5,2	6,6	2,4	0,3
26	21,2	0,0	0,0	3,4	0,0	0,2	0,0	20,4	0,3	2,7	0,0	0,5
27	0,0	0,3	17,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,0	0,0	0,0
28	0,0	0,0	15,6	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	14,4	0,0
29	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
30	0,0	*	1,8	0,5	0,0	0,0	1,3	1,8	1,3	0,1	0,0	0,0
31	0,0	*	0,2	*	9,0	*	1,9	0,2	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1941

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	1,5	1,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,4	1,9	0,1	0,0
2	0,0	1,3	0,2	19,2	0,1	0,2	0,3	2,4	0,0	0,1	0,1	24,4
3	0,6	0,1	2,2	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	31,9	0,7	0,0	17,6
4	0,6	0,0	7,3	0,2	0,0	0,1	0,8	19,4	2,1	19,0	19,6	50,6
5	51,8	24,4	0,4	0,0	2,2	0,0	1,9	1,5	0,0	0,0	1,2	19,2
6	3,4	17,6	13,5	0,1	83,5	0,1	0,2	0,2	0,0	0,4	2,0	22,0
7	8,9	50,6	0,0	0,0	2,0	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0
8	0,3	19,2	0,7	0,2	0,3	0,1	0,0	0,1	0,0	26,6	3,0	1,1
9	2,5	22,0	1,3	11,4	0,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,8	0,0	0,0
10	26,6	0,0	0,7	0,5	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	7,6
11	0,5	1,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	7,6
12	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	14,0	0,2	0,1	0,2	0,6	17,4	1,8
13	0,0	7,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	6,9	3,5	0,2	0,0
14	0,3	7,6	5,3	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	33,4	0,0	0,0	0,0
15	0,0	1,8	8,6	5,5	3,4	0,1	23,7	3,5	0,0	0,0	0,0	1,1
16	14,8	0,0	10,5	0,1	25,6	0,0	12,3	12,4	0,1	0,0	0,0	1,6
17	1,9	0,0	42,0	0,8	11,4	0,1	12,3	16,4	0,2	3,6	58,0	0,1
18	0,0	1,1	2,1	1,1	0,0	13,3	0,0	0,2	0,5	0,0	0,1	0,1
19	0,0	1,6	0,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	1,7	0,0	0,2	0,1
20	0,0	0,1	0,0	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,1	0,0	0,6	0,1
21	0,0	0,1	0,7	0,0	0,1	0,0	0,2	0,2	33,6	0,0	13,6	3,9
22	0,0	0,1	10,6	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	20,0
23	1,4	0,1	3,8	0,4	0,0	0,3	0,1	4,8	1,5	0,0	0,2	0,0
24	10,5	3,9	0,9	0,1	0,4	0,2	0,1	0,0	19,3	0,1	0,0	0,2
25	1,9	20,0	4,8	0,0	0,2	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
26	1,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	22,2	0,0	2,2	1,4
27	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	5,0	0,0	5,2	0,0	0,1	0,2
28	0,0	0,1	0,0	0,0	23,7	0,2	3,0	0,0	2,2	1,9	0,0	2,2
29	0,1	*	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3
30	0,0	*	7,9	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4
31	18,0	*	0,1	*	6,0	*	0,1	0,0	*	5,9	*	13,5

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1942

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,1	14,5	2,7	0,1	5,5	0,2	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	25,5
2	11,1	8,4	0,0	0,3	2,2	0,1	2,8	0,0	0,2	0,0	0,0	1,2
3	0,0	30,8	0,0	0,0	0,2	0,0	6,0	0,1	0,2	5,1	0,0	28,7
4	0,0	25,5	0,0	0,2	5,1	0,2	63,1	0,1	0,0	0,0	0,0	5,4
5	2,0	1,2	0,9	0,1	0,0	2,0	0,5	2,0	10,7	0,3	0,9	2,4
6	1,3	28,7	17,2	6,5	9,2	0,5	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	1,1
7	0,0	5,4	2,7	2,3	1,7	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1
8	0,1	2,4	0,1	21,0	0,1	24,3	7,9	0,0	0,4	12,7	0,0	0,2
9	0,1	1,1	0,2	0,1	0,1	1,8	2,7	0,2	0,2	0,0	0,0	0,2
10	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	5,6	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2,0	0,2	0,0	0,4	0,0	8,2	0,1	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
12	19,9	0,2	0,8	0,1	0,3	0,0	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,1
13	6,8	0,0	1,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,1	18,5	0,0	0,0	0,1	0,9	0,1	3,7	0,0	0,1
15	9,6	0,1	0,0	0,1	12,0	0,0	0,0	0,1	5,5	0,1	0,5	11,7
16	2,0	0,0	4,9	0,2	0,3	1,0	0,0	0,0	9,7	0,1	4,0	0,3
17	24,6	0,1	17,3	0,0	0,3	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,1
18	0,1	11,7	9,6	0,7	0,1	34,6	0,0	0,0	9,6	0,2	4,9	1,8
19	0,1	0,3	0,2	2,7	0,0	26,6	11,2	0,0	13,0	0,0	3,2	0,2
20	19,1	1,1	3,3	0,1	0,8	0,3	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	1,3
21	19,4	1,8	2,9	0,3	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,4	0,0
22	0,1	0,2	0,0	1,5	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,1	1,2	0,0
23	0,1	1,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	4,6	0,0	8,7	0,2	0,1
24	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,1	0,1	5,6	2,0	7,7	0,1	1,3
25	0,6	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	20,0	0,3	0,0	1,0
26	0,0	0,1	3,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8	0,1	2,5	2,7
27	0,0	1,3	10,0	0,1	0,1	0,2	0,1	0,0	0,0	1,6	7,7	0,0
28	2,2	1,0	2,5	2,3	1,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	7,6	0,0
29	14,5	*	1,7	0,0	1,3	0,1	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	63,4	*	0,3	7,3	0,1	0,1	5,0	0,1	22,6	0,0	16,2	0,9
31	30,9	*	4,5	*	0,0	*	11,3	0,0	*	0,0	*	17,2

Fonte: ANEEL



## Precipitações diárias em 1943

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,3	0,8	0,1	0,0	0,2	6,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5
2	0,0	0,1	0,3	0,5	0,0	0,1	6,5	2,2	7,4	0,0	0,0	15,6
3	62,4	1,2	0,2	0,7	0,1	0,2	0,0	14,1	0,7	0,0	10,5	0,2
4	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	13,8	0,9	0,0
5	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	4,2	7,6	0,3	0,1	14,6	0,0	8,2
6	0,1	0,2	0,0	0,3	0,3	20,3	10,4	0,6	0,3	0,4	0,0	0,0
7	0,1	0,0	14,2	0,3	0,2	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
8	49,8	0,0	0,2	0,3	0,0	7,1	4,8	0,7	0,1	0,0	0,4	0,0
9	0,1	6,8	0,0	0,0	1,4	22,2	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0
10	0,1	35,7	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1	0,2	0,6	3,6	5,9	0,2
11	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	2,3	6,3	12,5	7,8	2,7
12	0,0	0,0	26,9	0,1	0,8	2,2	0,2	0,0	0,0	3,4	0,0	31,7
13	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	25,2	12,8	0,0	11,1
14	17,6	0,0	6,3	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	10,4	5,3	0,0	0,1
15	2,5	0,4	3,1	6,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	33,3	0,0	0,0
16	4,8	30,7	0,0	15,6	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0
17	9,2	1,8	0,0	0,4	0,1	1,1	0,2	0,1	0,0	0,6	0,1	31,1
18	13,7	13,6	0,3	0,0	0,4	1,3	0,9	0,0	1,7	0,0	4,5	0,0
19	10,4	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,4	0,1	11,6	0,1	0,1	0,2
20	4,7	25,0	0,2	0,0	0,0	3,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
21	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	1,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
22	0,4	6,9	0,1	0,5	0,0	0,2	0,2	31,6	13,8	5,6	0,0	0,0
23	1,1	26,5	0,0	0,0	31,3	0,0	0,4	11,9	18,2	5,5	9,0	0,0
24	8,6	9,7	20,1	0,1	1,7	0,7	0,3	0,0	0,0	0,2	11,5	0,0
25	18,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,4	0,0	3,4	0,1
26	1,8	0,1	0,0	4,2	0,2	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,6	18,0
27	1,1	0,3	0,0	1,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	21,6	0,0	0,0
28	0,0	1,3	20,2	0,1	15,5	0,3	0,2	0,7	0,8	9,8	0,0	0,0
29	0,9	*	1,7	0,6	2,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1
30	0,5	*	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	10,2
31	24,4	*	0,0	*	10,3	*	15,5	0,0	*	0,0	*	13,3

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1944

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	4,3	31,4	0,2	1,2	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,1	0,3	0,5	0,0	0,1	6,5	2,2	7,4	0,0	0,0	15,6
3	62,4	1,2	0,2	0,7	0,1	0,2	0,0	14,1	0,7	0,0	10,5	0,2
4	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	13,8	0,9	0,0
5	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	4,2	7,6	0,3	0,1	14,6	0,0	8,2
6	0,1	0,2	0,0	0,3	0,3	20,3	10,4	0,6	0,3	0,4	0,0	0,0
7	0,1	0,0	14,2	0,3	0,2	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
8	49,8	0,0	0,2	0,3	0,0	7,1	4,8	0,7	0,1	0,0	0,4	0,0
9	0,1	6,8	0,0	0,0	1,4	22,2	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0
10	0,1	35,7	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1	0,2	0,6	3,6	5,9	0,2
11	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	2,3	6,3	12,5	7,8	2,7
12	0,0	0,0	26,9	0,1	0,8	2,2	0,2	0,0	0,0	3,4	0,0	31,7
13	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	25,2	12,8	0,0	11,1
14	17,6	0,0	6,3	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	10,4	5,3	0,0	0,1
15	2,5	0,4	3,1	6,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	33,3	0,0	0,0
16	4,8	30,7	0,0	15,6	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0
17	9,2	1,8	0,0	0,4	0,1	1,1	0,2	0,1	0,0	0,6	0,1	31,1
18	13,7	13,6	0,3	0,0	0,4	1,3	0,9	0,0	1,7	0,0	4,5	0,0
19	10,4	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,4	0,1	11,6	0,1	0,1	0,2
20	4,7	25,0	0,2	0,0	0,0	3,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
21	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	1,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
22	0,4	6,9	0,1	0,5	0,0	0,2	0,2	31,6	13,8	5,6	0,0	0,0
23	1,1	26,5	0,0	0,0	31,3	0,0	0,4	11,9	18,2	5,5	9,0	0,0
24	8,6	9,7	20,1	0,1	1,7	0,7	0,3	0,0	0,0	0,2	11,5	0,0
25	18,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,4	0,0	3,4	0,1
26	1,8	0,1	0,0	4,2	0,2	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,6	18,0
27	1,1	0,3	0,0	1,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	21,6	0,0	0,0
28	0,0	6,2	20,2	0,1	15,5	0,3	0,2	0,7	0,8	9,8	0,0	0,0
29	0,9	0,0	1,7	0,6	2,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1
30	0,5	*	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	10,2
31	24,4	*	0,0	*	10,3	*	15,5	0,0	*	0,0	*	13,3

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1945

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	9,5	0,1	0,2	0,0	0,1	0,3	0,0	6,8	0,0	2,3	0,0
2	0,0	0,1	0,3	0,5	0,0	0,1	6,5	2,2	7,4	0,0	0,0	15,6
3	62,4	1,2	0,2	0,7	0,1	0,2	0,0	14,1	0,7	0,0	10,5	0,2
4	0,1	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	13,8	0,9	0,0
5	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	4,2	7,6	0,3	0,1	14,6	0,0	8,2
6	0,1	0,2	0,0	0,3	0,3	20,3	10,4	0,6	0,3	0,4	0,0	0,0
7	0,1	0,0	14,2	0,3	0,2	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
8	49,8	0,0	0,2	0,3	0,0	7,1	4,8	0,7	0,1	0,0	0,4	0,0
9	0,1	6,8	0,0	0,0	1,4	22,2	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0
10	0,1	35,7	0,0	0,0	0,0	0,9	0,1	0,2	0,6	3,6	5,9	0,2
11	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	2,3	6,3	12,5	7,8	2,7
12	0,0	0,0	26,9	0,1	0,8	2,2	0,2	0,0	0,0	3,4	0,0	31,7
13	0,0	0,0	0,3	0,2	0,3	0,1	0,3	0,1	25,2	12,8	0,0	11,1
14	17,6	0,0	6,3	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	10,4	5,3	0,0	0,1
15	2,5	0,4	3,1	6,7	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	33,3	0,0	0,0
16	4,8	30,7	0,0	15,6	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0
17	9,2	1,8	0,0	0,4	0,1	1,1	0,2	0,1	0,0	0,6	0,1	31,1
18	13,7	13,6	0,3	0,0	0,4	1,3	0,9	0,0	1,7	0,0	4,5	0,0
19	10,4	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,4	0,1	11,6	0,1	0,1	0,2
20	4,7	25,0	0,2	0,0	0,0	3,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
21	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	1,8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1
22	0,4	6,9	0,1	0,5	0,0	0,2	0,2	31,6	13,8	5,6	0,0	0,0
23	1,1	26,5	0,0	0,0	31,3	0,0	0,4	11,9	18,2	5,5	9,0	0,0
24	8,6	9,7	20,1	0,1	1,7	0,7	0,3	0,0	0,0	0,2	11,5	0,0
25	18,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,2	0,4	0,0	3,4	0,1
26	1,8	0,1	0,0	4,2	0,2	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,6	18,0
27	1,1	0,3	0,0	1,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,6	21,6	0,0	0,0
28	0,0	1,3	20,2	0,1	15,5	0,3	0,2	0,7	0,8	9,8	0,0	0,0
29	0,9	*	1,7	0,6	2,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,1
30	0,5	*	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	10,2
31	24,4	*	0,0	*	10,3	*	15,5	0,0	*	0,0	*	13,3

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1946

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	1,3	23,2	11,4	1,8	0,0	32,1	0,1	0,2	0,0	0,0	5,4	0,0
2	57,6	17,5	11,5	4,0	3,0	15,6	0,0	0,0	2,2	0,0	10,0	0,0
3	2,5	4,2	0,4	1,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
4	0,3	0,0	6,5	0,2	3,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
5	0,4	0,0	27,7	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	7,6	7,3	0,3	0,7	0,0	0,0	1,9	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0
7	4,0	0,0	0,1	17,0	0,0	0,1	1,0	10,3	0,0	4,8	0,0	0,0
8	10,4	3,7	0,5	0,4	0,0	0,2	28,9	0,0	0,0	19,0	5,2	0,0
9	17,0	3,3	0,0	0,1	0,0	1,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
10	22,8	5,1	1,6	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
11	1,4	1,1	1,3	0,0	0,9	0,2	6,5	0,2	0,0	0,0	0,8	14,3
12	0,0	19,5	0,1	1,6	18,5	0,1	2,4	0,0	0,0	0,0	1,5	2,5
13	5,6	0,0	0,0	0,0	20,3	0,0	17,0	0,2	0,0	0,0	0,0	21,7
14	0,4	52,6	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
15	5,2	9,0	13,2	0,0	0,2	4,0	0,5	0,0	15,3	0,0	0,0	0,0
16	0,0	25,3	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0
17	0,0	24,8	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	15,3	0,5	0,0
18	0,0	9,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,6	0,0	10,2
19	23,8	25,6	0,0	0,3	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	81,6	0,0	0,0
20	33,1	23,5	0,2	0,0	6,9	2,4	17,0	0,0	0,2	13,1	27,4	25,5
21	6,6	45,5	0,0	0,2	1,8	4,5	0,2	0,0	0,0	0,0	16,3	0,0
22	0,0	43,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	9,2	0,0	0,0	3,2	88,5
23	0,0	3,2	0,0	0,4	0,0	6,8	0,5	33,7	28,9	1,8	0,0	25,1
24	6,4	27,2	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,0	0,4
25	6,6	13,9	4,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,7	24,6	0,0
26	10,9	22,4	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5	0,0
27	0,5	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	8,2	4,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0	*	0,0	0,1	0,2	17,8	0,0	20,0	14,5	1,0	0,0	0,0
30	3,6	*	0,2	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
31	13,3	*	18,6	*	0,6	*	0,0	0,1	*	0,1	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1947

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,1	0,1	12,2	25,9	0,0	0,0	0,0
2	0,0	6,6	14,6	0,0	1,3	0,3	0,0	0,6	18,3	16,9	2,0	18,1
3	1,3	0,0	0,0	0,0	17,1	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	17,5	21,6
4	44,7	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	9,0	0,0	1,6	3,5	9,7	0,2
5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,4	0,0	0,1
6	0,0	0,0	0,0	1,7	0,1	0,0	0,3	18,1	1,5	1,2	0,0	0,0
7	0,0	0,0	9,1	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,7	4,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	30,7	0,0	0,0
9	20,7	0,0	0,3	2,6	0,0	0,0	0,0	8,9	11,7	6,9	0,1	0,0
10	3,7	0,0	0,1	0,0	3,2	0,0	0,0	8,8	0,0	0,4	0,1	22,4
11	0,0	61,8	0,1	14,1	1,0	0,0	0,1	7,8	0,0	0,0	0,1	68,9
12	5,5	71,2	0,0	1,0	0,0	44,3	0,2	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,1	53,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
14	0,0	9,3	0,1	0,2	0,0	9,3	0,0	0,0	1,9	0,0	0,2	0,0
15	28,7	1,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	7,2	10,6
16	0,0	1,3	3,7	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	2,5	0,0	0,3	0,0
17	15,3	10,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	7,3	0,0	0,0	7,1
18	3,9	37,7	4,7	0,0	0,1	0,1	1,0	0,0	37,8	0,5	0,0	11,4
19	33,9	8,8	0,0	2,9	15,6	0,1	0,2	0,0	23,2	0,0	0,0	12,1
20	0,1	3,1	0,0	13,0	32,6	21,3	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,2
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	1,0	7,4	0,5
22	4,5	0,6	1,0	0,0	0,0	1,9	0,1	0,0	0,0	1,3	0,1	5,4
23	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	10,3
24	0,4	19,5	0,6	0,0	5,9	0,3	0,0	3,4	35,3	7,6	8,7	0,1
25	0,0	8,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	1,1	18,8	18,9	1,1	0,0
26	0,5	29,2	0,2	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	1,2	0,0	2,0	0,0
27	2,4	30,5	0,0	0,3	0,0	0,0	21,8	0,2	46,1	0,1	0,0	0,0
28	17,0	0,7	0,0	1,0	0,2	0,2	59,4	2,6	6,9	0,0	2,8	0,0
29	25,6	*	0,0	0,0	0,1	11,5	1,5	0,1	21,0	1,0	0,4	6,0
30	3,3	*	0,0	3,2	0,0	0,3	2,7	0,0	0,0	0,6	0,0	2,1
31	0,0	*	0,2	*	0,1	*	0,0	2,5	*	0,6	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1948

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	31,1	0,0	2,0	0,0	0,0	7,1	0,1	0,0	0,2	0,0
2	0,0	0,0	0,6	0,0	2,4	0,1	0,0	19,1	0,0	0,0	0,0	0,1
3	0,0	0,0	0,0	8,0	0,1	0,8	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	29,6	0,0	0,0	31,1	7,3	0,3	0,2	0,0	0,0	25,4	0,2	0,0
5	1,4	7,1	0,0	0,1	1,6	0,1	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	8,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	28,3	0,0	0,0	0,5	0,0
7	0,0	13,9	4,3	0,0	0,2	0,1	0,1	42,1	0,0	0,0	0,0	0,2
8	23,2	7,7	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	45,2	0,0	0,0	0,1	6,6
9	0,0	42,7	0,0	5,8	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4
10	0,2	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0
11	10,9	1,5	47,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,7	10,6	0,0	0,0
12	0,0	2,1	10,9	0,2	0,0	0,0	0,0	14,2	6,8	0,0	28,6	0,0
13	0,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0
14	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0
15	18,6	17,6	0,1	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,6	4,7	0,1	0,1	13,8	0,0	5,3	0,0	0,0	1,2	0,1	0,2
17	11,9	3,8	0,0	0,0	58,7	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
18	17,9	0,0	9,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
19	3,9	0,0	0,0	0,2	3,3	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	1,7
20	6,3	3,4	2,8	1,6	0,1	0,0	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	10,1	0,0	0,0	2,0	0,2	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	5,8	0,0
22	15,5	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	4,8	0,1	0,0	0,0	0,4	0,2	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	36,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	1,4	15,1	0,0	7,3
26	0,0	14,2	13,0	2,9	0,0	0,0	0,1	9,5	0,5	0,0	7,0	12,3
27	0,0	4,5	0,2	1,6	0,1	0,0	34,2	0,0	13,7	0,0	0,0	0,0
28	0,1	0,1	0,0	0,3	12,0	0,8	14,0	0,0	0,2	37,5	0,2	0,0
29	0,1	34,0	0,0	0,0	11,7	0,0	23,2	0,0	0,0	30,6	0,0	19,7
30	8,5	*	0,0	0,0	0,2	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	1,0	*	1,9	*	0,0	*	6,1	0,2	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1949

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	43,2	2,7	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0
2	0,0	0,0	0,6	0,0	2,4	0,1	0,0	19,1	0,0	0,0	0,0	0,1
3	0,0	0,0	0,0	8,0	0,1	0,8	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	29,6	0,0	0,0	31,1	7,3	0,3	0,2	0,0	0,0	25,4	0,2	0,0
5	1,4	7,1	0,0	0,1	1,6	0,1	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	8,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,1	28,3	0,0	0,0	0,5	0,0
7	0,0	13,9	4,3	0,0	0,2	0,1	0,1	42,1	0,0	0,0	0,0	0,2
8	23,2	7,7	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	45,2	0,0	0,0	0,1	6,6
9	0,0	42,7	0,0	5,8	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	31,4
10	0,2	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0
11	10,9	1,5	47,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	31,7	10,6	0,0	0,0
12	0,0	2,1	10,9	0,2	0,0	0,0	0,0	14,2	6,8	0,0	28,6	0,0
13	0,0	0,5	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,1	0,0
14	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0
15	18,6	17,6	0,1	0,0	0,0	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,6	4,7	0,1	0,1	13,8	0,0	5,3	0,0	0,0	1,2	0,1	0,2
17	11,9	3,8	0,0	0,0	58,7	0,0	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
18	17,9	0,0	9,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,0
19	3,9	0,0	0,0	0,2	3,3	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,0	1,7
20	6,3	3,4	2,8	1,6	0,1	0,0	28,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	10,1	0,0	0,0	2,0	0,2	0,0	0,0	0,0	6,1	0,0	5,8	0,0
22	15,5	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	4,8	0,1	0,0	0,0	0,4	0,2	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	36,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	4,2	0,0	1,4	15,1	0,0	7,3
26	0,0	14,2	13,0	2,9	0,0	0,0	0,1	9,5	0,5	0,0	7,0	12,3
27	0,0	4,5	0,2	1,6	0,1	0,0	34,2	0,0	13,7	0,0	0,0	0,0
28	0,1	17,1	0,0	0,3	12,0	0,8	14,0	0,0	0,2	37,5	0,2	0,0
29	0,1	*	0,0	0,0	11,7	0,0	23,2	0,0	0,0	30,6	0,0	19,7
30	8,5	*	0,0	0,0	0,2	0,0	9,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	1,0	*	1,9	*	0,0	*	6,1	0,2	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1950

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	8,0	0,0	0,1	0,0	0,9	4,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
2	5,2	19,4	12,1	0,3	0,2	0,0	0,1	3,3	0,2	2,1	0,0	6,0
3	7,5	0,0	18,7	3,1	21,2	0,6	0,1	10,8	0,0	0,1	0,4	41,3
4	0,0	13,5	8,4	0,3	0,4	0,2	2,0	4,9	0,0	0,0	0,3	3,0
5	3,3	0,0	54,7	1,3	2,5	0,0	10,2	0,1	0,0	3,7	0,1	8,4
6	3,6	0,6	21,0	0,1	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,7
7	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	21,7	3,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3
8	0,2	8,6	1,1	0,0	0,0	11,4	2,0	0,2	5,4	0,0	15,9	0,4
9	13,6	7,0	8,9	0,0	0,2	0,3	27,8	0,0	15,4	9,2	4,4	0,1
10	20,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	1,2	0,2	1,3	13,1	0,0	0,0
11	4,3	9,8	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,3	8,0	0,0	0,3
12	0,0	0,0	4,4	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	14,8	16,5	0,0
13	5,1	0,0	0,5	15,4	0,2	0,3	0,2	1,4	0,0	7,4	28,4	1,4
14	0,0	5,1	0,0	0,5	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	26,0	0,0	7,6
15	0,0	28,3	0,0	2,6	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	8,9	0,0	21,2
16	0,0	0,1	0,0	7,3	21,0	0,0	0,2	0,0	0,2	17,5	0,7	0,3
17	0,0	0,0	0,0	6,7	0,1	0,0	0,0	0,0	4,9	21,7	0,2	0,0
18	46,7	4,6	0,5	0,8	0,2	0,2	0,2	0,0	2,4	0,0	0,0	0,1
19	11,4	6,3	7,7	0,0	0,6	0,1	0,1	0,0	2,2	21,0	0,0	0,0
20	8,3	8,7	64,7	0,0	4,1	0,5	0,0	0,0	0,1	5,1	0,0	0,2
21	0,8	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	51,4	0,0	11,1	0,0
22	0,1	2,9	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	9,2	0,0	7,5	0,0
23	13,8	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	43,2	0,2	0,0	7,2
24	0,0	5,7	2,5	0,0	0,1	3,7	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
25	0,3	1,0	0,9	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,1
26	0,0	0,0	0,1	1,2	0,0	0,2	0,3	0,0	0,2	1,2	0,0	33,1
27	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	30,3
28	4,1	2,7	6,0	0,9	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	79,3	47,7
29	26,7	*	0,2	2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	3,9	2,4
30	1,6	*	2,3	2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,3
31	7,7	*	10,6	*	0,0	*	0,0	0,0	*	10,0	*	8,1

Fonte: ANEEL



## Precipitações diárias em 1951

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	8,3	0,5	8,6	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3
2	5,2	19,4	12,1	0,3	0,2	0,0	0,1	3,3	0,2	2,1	0,0	6,0
3	7,5	0,0	18,7	3,1	21,2	0,6	0,1	10,8	0,0	0,1	0,4	41,3
4	0,0	13,5	8,4	0,3	0,4	0,2	2,0	4,9	0,0	0,0	0,3	3,0
5	3,3	0,0	54,7	1,3	2,5	0,0	10,2	0,1	0,0	3,7	0,1	8,4
6	3,6	0,6	21,0	0,1	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,7
7	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	21,7	3,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3
8	0,2	8,6	1,1	0,0	0,0	11,4	2,0	0,2	5,4	0,0	15,9	0,4
9	13,6	7,0	8,9	0,0	0,2	0,3	27,8	0,0	15,4	9,2	4,4	0,1
10	20,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	1,2	0,2	1,3	13,1	0,0	0,0
11	4,3	9,8	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,3	8,0	0,0	0,3
12	0,0	0,0	4,4	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	14,8	16,5	0,0
13	5,1	0,0	0,5	15,4	0,2	0,3	0,2	1,4	0,0	7,4	28,4	1,4
14	0,0	5,1	0,0	0,5	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	26,0	0,0	7,6
15	0,0	28,3	0,0	2,6	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	8,9	0,0	21,2
16	0,0	0,1	0,0	7,3	21,0	0,0	0,2	0,0	0,2	17,5	0,7	0,3
17	0,0	0,0	0,0	6,7	0,1	0,0	0,0	0,0	4,9	21,7	0,2	0,0
18	46,7	4,6	0,5	0,8	0,2	0,2	0,2	0,0	2,4	0,0	0,0	0,1
19	11,4	6,3	7,7	0,0	0,6	0,1	0,1	0,0	2,2	21,0	0,0	0,0
20	8,3	8,7	64,7	0,0	4,1	0,5	0,0	0,0	0,1	5,1	0,0	0,2
21	0,8	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	51,4	0,0	11,1	0,0
22	0,1	2,9	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	9,2	0,0	7,5	0,0
23	13,8	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	43,2	0,2	0,0	7,2
24	0,0	5,7	2,5	0,0	0,1	3,7	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0
25	0,3	1,0	0,9	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,1
26	0,0	0,0	0,1	1,2	0,0	0,2	0,3	0,0	0,2	1,2	0,0	33,1
27	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	30,3
28	4,1	2,7	6,0	0,9	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	79,3	47,7
29	26,7	*	0,2	2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	3,9	2,4
30	1,6	*	2,3	2,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	2,3
31	7,7	*	10,6	*	0,0	*	0,0	0,0	*	10,0	*	8,1

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1952

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	38,9	16,9	0,0	11,2	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	5,0	17,5
2	0,3	74,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	15,8	0,0
3	0,0	3,1	2,4	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	2,4	0,0	0,1	0,1
4	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	6,9	0,0	12,5	0,0
5	0,0	0,0	4,8	0,0	0,3	3,9	0,3	0,0	22,8	0,0	0,0	2,9
6	0,0	4,9	0,1	0,0	1,4	0,6	0,0	0,0	15,6	0,0	0,3	0,0
7	38,4	19,6	0,3	0,7	0,7	0,0	0,1	0,4	14,9	7,4	0,0	0,0
8	1,8	0,2	0,0	0,6	0,0	0,0	0,7	0,0	0,1	13,4	0,0	0,0
9	2,2	0,0	0,0	0,0	0,2	19,6	0,4	0,0	0,1	10,9	2,8	2,3
10	0,0	0,1	8,4	5,5	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	3,5	0,7	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0
12	51,5	0,0	18,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	13,9
13	0,2	0,0	0,5	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	6,0	8,2	0,3	1,1
14	0,1	2,5	0,9	0,0	0,0	25,3	4,1	0,1	0,0	41,9	0,0	5,3
15	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	34,3	0,0	0,2	10,4	0,0	0,0	1,1
16	0,0	0,9	10,7	0,0	0,0	64,2	0,1	0,0	10,8	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	1,6	0,7	0,0	61,4	0,0	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0
18	0,1	0,1	4,8	0,3	0,0	0,1	0,0	12,6	16,1	0,4	19,7	0,0
19	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	4,6	12,0	61,0	19,7
20	0,0	13,4	10,1	0,1	0,3	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	6,5	0,0
21	0,0	2,2	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0
22	0,0	0,0	0,1	3,2	0,0	0,4	29,8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
23	10,0	0,2	0,1	0,0	1,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0
24	3,0	0,2	6,1	0,0	15,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,5	0,0	0,0
25	1,3	13,9	0,3	0,0	0,7	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
26	16,5	45,3	15,1	0,2	0,3	0,4	0,1	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0
27	1,7	4,6	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	2,0	31,5
28	2,0	0,4	12,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7	10,5	0,0
29	0,0	9,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	4,0	0,3	0,0
30	0,0	*	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	4,7	1,6	4,4	14,3
31	8,3	*	0,0	*	0,2	*	0,0	0,0	*	0,1	*	5,4

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1953

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	22,1	0,7	1,5	1,1	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	13,1	41,3
2	0,2	20,8	4,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	5,6	4,2	0,8
3	0,5	0,0	0,0	3,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	5,1	2,1	10,4
4	29,9	0,0	53,0	1,7	0,0	0,4	15,8	0,0	0,2	0,0	0,0	1,3
5	45,9	0,1	0,0	7,0	2,1	0,4	0,1	0,3	0,0	7,8	0,0	4,0
6	10,6	0,0	2,7	0,1	0,0	0,3	0,1	0,4	0,0	5,6	0,2	0,2
7	9,4	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,9	0,1	0,0	0,3
8	18,1	0,0	0,3	10,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0
9	1,0	0,0	14,8	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	1,0	0,2	0,0
10	0,1	0,2	4,9	0,0	0,0	11,0	33,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
11	0,0	19,5	3,1	0,0	17,3	0,6	0,0	0,0	14,5	1,4	0,0	0,0
12	1,2	3,4	11,2	1,6	0,1	0,3	0,1	0,2	1,7	0,1	9,5	0,0
13	0,3	47,5	0,0	0,1	0,7	0,4	0,3	0,3	0,0	7,2	17,0	2,7
14	29,8	0,9	2,5	0,0	1,1	0,0	0,2	0,3	0,0	1,0	11,6	4,8
15	0,0	1,5	0,0	0,1	0,2	0,3	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	20,6
16	0,0	0,0	0,3	9,7	0,5	0,3	0,0	0,0	37,3	0,0	0,0	13,5
17	5,0	0,3	0,6	18,4	0,3	0,3	0,0	0,0	0,1	2,6	0,0	2,9
18	0,0	0,2	1,9	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5
19	0,2	0,0	0,1	0,0	0,6	1,7	40,9	0,0	1,3	11,5	0,3	4,7
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,3	5,0	0,0	0,0	0,3	20,4	0,0
21	0,0	0,2	0,0	7,4	0,2	0,0	0,0	0,6	0,2	0,0	3,2	0,0
22	0,0	0,0	4,5	5,5	0,0	0,3	2,6	0,0	0,0	0,9	0,2	0,1
23	0,1	3,6	0,0	0,3	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
24	0,0	48,6	22,6	0,3	0,2	0,2	0,0	17,9	13,9	0,0	0,0	0,0
25	7,1	0,3	0,0	0,2	35,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
26	2,1	2,0	0,5	1,0	46,3	0,0	0,3	0,0	2,6	1,6	0,2	0,0
27	0,3	0,3	2,6	0,4	0,3	0,0	0,1	24,3	0,0	9,3	0,0	0,0
28	9,4	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	13,9	0,0	9,6	0,0	8,3
29	0,4	*	0,1	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	2,7	2,3	45,2
30	13,0	*	0,0	0,3	0,2	0,0	1,8	6,5	0,0	4,7	3,7	0,1
31	0,0	*	0,2	*	1,9	*	0,0	0,1	*	2,6	*	1,1

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1954

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	13,5	0,5	2,3	0,7	0,4	0,0	0,3	0,2	0,5	0,0	0,0
2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0
3	10,0	0,1	9,9	1,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	2,2
4	2,0	0,0	4,5	11,5	7,9	0,0	2,2	0,0	0,0	1,0	0,0	3,3
5	0,0	0,0	18,7	1,6	1,1	23,6	7,6	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0
6	0,0	26,4	0,9	3,3	0,0	7,2	0,3	0,0	0,4	2,8	0,0	0,0
7	22,2	29,5	19,7	0,8	3,0	1,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3
8	39,6	23,8	18,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	21,0	0,0	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
10	16,1	0,1	1,2	0,0	27,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	1,5
11	0,0	0,5	1,7	0,0	17,2	6,5	0,0	0,0	0,0	6,9	8,4	5,0
12	7,1	0,0	0,2	50,4	1,5	2,5	0,0	0,2	0,3	1,1	0,0	0,0
13	18,7	0,0	7,9	0,2	77,2	0,4	10,1	0,1	4,6	7,2	0,0	13,2
14	101,7	13,7	0,4	15,0	0,3	6,9	0,6	0,0	1,1	2,8	0,0	0,0
15	8,6	11,9	1,8	0,4	0,0	2,6	1,1	0,0	0,4	2,9	0,0	0,2
16	11,2	0,1	10,4	0,8	0,3	8,9	48,2	0,0	0,0	6,6	1,1	0,0
17	6,3	1,6	15,8	5,3	71,2	0,0	0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	85,8
18	2,8	0,3	3,2	0,4	55,1	4,9	6,2	0,0	0,0	12,1	0,0	7,6
19	16,6	1,7	0,0	0,0	22,0	10,7	0,0	0,0	36,7	0,0	0,0	35,6
20	6,8	0,0	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	1,5	0,4	1,4	0,0	0,0	0,3	0,0	4,2	0,0	27,9	0,0	0,0
22	0,1	4,3	0,2	0,5	0,3	4,1	6,4	19,4	18,2	11,7	0,0	0,0
23	0,0	3,7	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	15,3	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,3	0,0
25	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,3	9,1	0,0	3,4	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,2	0,8	0,0	0,0	0,4	0,3	7,2	24,2	0,0	0,0	0,4
27	1,8	0,0	0,0	0,3	0,4	0,4	0,0	10,0	4,3	0,0	0,0	0,0
28	0,0	3,8	20,2	20,0	0,4	0,1	0,0	1,7	44,5	10,5	12,0	7,4
29	0,2	*	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	4,3	0,0	0,8	0,6
30	0,0	*	0,1	15,9	0,3	0,0	0,4	0,2	0,0	1,6	0,0	0,0
31	63,4	*	1,0	*	0,2	*	0,1	0,0	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1955

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	8,3	0,0	0,1	0,0	0,3	4,7	1,6
2	0,0	59,1	47,1	0,0	0,2	0,7	5,9	0,0	0,0	2,8	5,5	7,7
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	4,6	0,0	47,5	0,0	24,2	48,6
4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	58,6	0,2	20,7	0,1	0,4	15,4
5	0,1	0,0	1,3	0,1	0,0	0,2	1,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,8
6	10,1	0,1	13,3	0,6	2,3	2,9	21,8	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
7	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	13,4	0,0	1,3	1,9	0,0	2,6
8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,9	9,1	0,1	2,8	2,2	0,0	0,0
9	24,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	15,9	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0
10	12,9	6,8	0,0	0,9	0,2	0,0	21,6	3,9	0,2	8,7	8,7	0,0
11	4,6	1,3	2,1	0,0	0,2	0,0	0,4	0,3	0,2	0,0	0,6	0,0
12	0,1	2,4	0,0	0,0	0,0	29,6	0,0	0,0	0,0	1,4	0,9	54,6
13	1,9	6,2	0,0	0,0	0,0	28,5	0,0	0,0	0,2	14,5	0,0	0,0
14	6,6	0,0	10,5	15,2	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	1,8	0,2	0,0
15	0,5	0,0	45,6	26,6	0,0	0,3	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,6	0,0	10,0	7,4	20,8	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	34,6	1,0	0,0	3,3	2,1	36,7	0,2	0,3	0,0	6,3	12,5	0,3
18	1,7	0,9	0,2	0,0	26,2	20,6	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,2	0,3	17,8	17,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	28,4	38,7	0,5	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0
21	0,1	4,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0
22	0,0	16,1	8,6	0,1	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	0,3
23	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	21,6	0,0	2,8	0,0	0,0	0,7	0,0
24	0,0	0,3	39,1	0,3	1,2	0,0	0,3	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0
25	2,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,3	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0	16,2
27	0,0	1,1	18,2	0,0	0,2	0,0	0,0	2,2	0,4	0,0	0,0	0,0
28	0,0	6,4	13,1	11,5	0,1	0,0	0,9	19,0	0,0	13,5	0,0	0,4
29	0,0	*	5,0	1,2	0,4	0,0	10,9	3,1	0,1	0,0	0,0	1,9
30	15,6	*	3,0	0,3	0,1	0,2	10,6	0,1	0,0	0,0	0,0	15,3
31	3,4	*	1,2	*	2,8	*	0,4	0,0	*	0,0	*	3,1

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1956

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,3	0,0	15,5	1,8	0,1	0,3	0,0	28,9	0,0	0,0	0,8	0,0
2	0,0	0,0	0,5	0,0	9,4	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
3	0,0	1,0	0,0	0,0	1,5	0,4	0,1	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	5,3	0,6	5,6	0,2	0,1	0,0	0,0
5	1,0	0,0	0,0	0,0	24,6	0,0	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,3	36,6	8,9	0,1	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	51,7
7	4,6	0,0	9,3	0,0	0,0	0,2	0,0	1,2	9,4	0,0	0,0	0,0
8	4,3	0,0	0,2	1,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0	0,2	0,0	27,3	13,6	0,0
10	0,0	0,0	6,0	0,0	25,1	0,0	0,0	0,1	9,2	16,3	0,3	0,0
11	0,0	0,7	1,3	13,6	0,0	15,9	0,0	0,1	0,4	0,8	0,0	0,0
12	0,0	5,5	0,0	0,3	0,0	0,9	0,2	0,3	0,0	3,3	0,0	0,0
13	1,7	2,8	0,0	0,0	0,3	16,8	0,0	0,0	0,4	1,3	5,3	4,0
14	0,0	1,4	0,3	0,3	0,0	2,9	2,2	1,0	7,0	0,3	0,0	66,8
15	0,0	5,8	9,3	0,0	0,0	4,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	1,5
16	0,0	24,3	10,2	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	23,1	1,1	0,0	0,0
17	0,0	1,3	0,5	6,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,6	2,3	0,8	0,0
18	13,6	0,0	6,5	0,2	0,0	7,6	0,0	0,1	1,9	1,3	0,0	0,0
19	17,1	0,0	1,5	0,5	0,2	1,9	0,5	0,0	0,3	0,0	0,0	39,0
20	2,8	6,1	0,1	4,5	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,8	0,0	0,6	18,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	0,0
22	11,7	0,0	0,0	0,3	8,0	0,3	0,0	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0
23	3,4	1,2	1,2	0,3	0,2	2,5	4,0	11,0	0,0	18,3	0,0	0,2
24	16,1	9,4	1,5	0,2	0,5	11,1	16,0	0,2	2,5	8,0	0,0	5,6
25	34,7	18,9	1,5	0,0	5,2	0,1	2,0	0,0	0,0	2,2	0,0	17,2
26	0,7	0,1	0,1	0,6	0,7	9,1	0,2	0,2	15,0	0,0	0,0	0,0
27	13,3	16,8	2,6	4,7	0,4	2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1
28	25,6	0,0	0,0	46,6	0,3	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
29	13,0	1,5	6,5	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4
30	4,0	*	20,1	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
31	0,0	*	11,3	*	14,8	*	28,1	0,0	*	1,8	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1957

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	2,9	17,6	0,0	0,0	0,0	0,1	33,0	63,7	0,0	0,0	0,0	16,3
2	12,4	0,1	22,6	0,0	0,0	0,0	13,1	13,2	3,1	0,0	1,4	48,1
3	0,0	23,0	5,2	16,8	0,3	1,7	4,4	0,1	63,6	0,1	12,6	0,9
4	0,0	2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	4,5	0,0	28,5	0,0	0,9	0,0
5	0,0	0,1	0,0	6,2	1,8	0,1	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	8,8	0,0	0,6	0,9	2,8	1,9	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
7	32,0	0,3	0,0	1,2	2,2	17,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	35,1	0,0	17,0	0,0
9	9,0	1,0	28,4	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	1,3	0,0	24,1	0,9
10	19,2	33,2	27,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	3,6	0,0
11	3,1	15,9	3,3	0,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	18,9	1,0	0,0
12	0,2	0,1	0,5	0,2	0,3	31,3	0,0	5,2	0,0	19,1	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	1,9	0,0	0,0	13,8	0,0	0,7	3,0
14	10,9	0,0	3,1	0,3	0,1	0,2	43,1	12,1	0,0	0,0	0,0	23,7
15	28,6	9,6	1,7	9,5	0,2	0,0	64,8	0,0	40,5	0,0	13,2	0,0
16	35,2	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	33,0	3,2	42,9	0,0	0,9	0,2
17	1,5	0,0	0,2	0,0	0,3	0,1	0,3	21,2	0,0	0,0	2,5	11,0
18	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	7,4	31,9	0,0	0,0	0,2	0,0
19	18,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	17,1	25,4	7,8	0,0	0,0	20,6
20	8,9	1,8	23,9	0,1	0,0	0,1	31,7	0,0	0,2	15,7	1,0	31,2
21	0,3	0,4	33,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,3	10,0	0,0	7,3
22	0,9	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	18,4	8,4	0,0	8,7
23	9,3	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	26,7	6,5	0,0	0,0
24	5,2	0,0	0,5	0,0	0,0	0,2	8,8	0,1	0,3	0,0	0,0	0,1
25	49,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
26	2,0	1,4	0,0	7,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	30,2	0,0	0,0
27	57,0	0,4	0,2	0,3	3,7	19,4	0,1	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0
28	0,0	9,7	0,0	0,6	1,6	10,3	0,2	0,0	0,0	67,5	0,0	12,8
29	0,0	*	0,0	0,3	0,1	77,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
30	0,0	*	0,1	17,8	0,0	3,6	50,6	6,9	0,0	0,0	0,0	0,0
31	10,2	*	4,9	*	0,1	*	22,8	24,8	*	1,7	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1958

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	1,4	3,3	3,3	0,0	0,2	0,0	0,3	0,0	0,0	38,2	0,6
2	0,0	0,0	0,6	0,6	11,8	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	1,4
3	0,0	0,0	0,1	0,2	1,6	0,1	0,1	0,0	2,1	8,8	0,1	4,5
4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,7	0,1	1,3	0,0	0,1	0,0	0,0	20,0
5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,2	0,3	0,0	1,0	0,1	0,0	0,0	41,4	0,0	0,0	0,0
7	0,0	31,2	3,4	0,0	0,1	0,0	0,2	15,1	14,4	12,5	0,0	0,8
8	0,0	8,8	0,4	0,0	11,9	0,1	0,1	4,4	17,6	0,0	0,0	0,0
9	1,6	0,0	0,0	30,7	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0	6,9
10	1,6	0,6	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	47,4	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	0,1	4,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	25,0	16,9	21,4
12	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,4	0,0	0,0	13,5	0,3
13	0,0	0,0	0,0	3,3	26,0	9,7	0,0	0,0	32,4	0,2	18,7	0,0
14	4,4	0,0	16,4	0,8	0,0	7,9	0,0	0,0	4,2	0,0	0,5	9,0
15	0,6	0,0	43,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,7
16	0,2	0,0	12,6	1,1	0,1	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5
17	82,1	0,0	0,3	0,1	0,0	33,6	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0
18	27,0	87,4	8,7	0,0	0,0	1,7	2,6	0,0	0,0	1,8	0,3	5,3
19	25,0	0,3	1,2	4,7	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	10,2	7,6
20	0,0	3,8	0,0	3,9	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	9,9	12,6
21	0,0	23,5	0,0	0,5	11,3	1,5	0,2	0,9	0,0	0,0	0,0	24,0
22	0,0	4,9	0,1	0,0	9,0	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
23	1,0	0,0	0,1	7,8	1,8	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3
24	10,1	0,2	8,1	0,0	1,5	0,3	0,0	0,0	3,6	19,6	0,0	1,3
25	0,1	8,8	0,3	0,0	1,0	0,2	0,0	0,0	0,7	0,0	28,0	0,3
26	0,0	29,7	2,5	1,4	1,7	0,0	12,0	0,0	0,0	17,3	1,4	1,0
27	3,6	28,2	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,8	6,0	0,6	5,2
28	10,0	10,1	0,0	0,0	18,6	0,1	0,5	0,0	0,0	9,9	0,0	0,1
29	0,2	*	0,0	0,1	0,1	0,0	6,8	43,7	0,0	6,8	0,0	0,0
30	0,0	*	14,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0
31	0,0	*	0,0	*	0,3	*	0,0	0,0	*	30,5	*	0,0

Fonte: ANEEL



## Precipitações diárias em 1959

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	4,2	17,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	26,6	0,0	0,0	0,0	3,1
2	1,9	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,8	22,3	0,0	1,1	11,6
3	0,3	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0
4	14,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	0,3	0,0	0,3
5	13,5	12,2	0,0	4,4	0,0	0,2	0,0	1,4	24,0	13,0	0,0	0,0
6	19,9	4,7	0,0	10,0	0,1	24,2	6,0	0,0	2,5	2,0	5,5	0,9
7	0,0	10,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	11,1	0,0	0,2	1,7	0,0
8	17,8	6,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	3,1
9	0,0	2,6	1,9	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	2,6
10	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,5	5,3	12,1	0,5	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
12	0,5	5,0	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	1,9	7,7	0,6	1,9	0,0
13	1,1	0,1	18,9	0,0	0,0	0,2	0,0	0,3	0,7	38,0	4,7	0,0
14	0,0	1,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	4,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	11,0	0,0	1,5	0,2	0,0
16	4,9	5,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0
17	25,4	9,8	0,1	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	18,2
18	83,2	3,4	16,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	5,3
19	14,1	1,9	0,3	0,0	29,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,1	0,0	0,0
20	0,0	1,6	3,5	0,0	19,7	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
21	0,0	1,1	0,5	79,3	23,7	0,0	0,0	0,0	0,5	5,9	0,0	1,5
22	0,0	0,2	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	9,0
23	22,8	5,0	1,7	27,4	0,1	24,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7
24	0,0	32,9	12,2	0,1	0,0	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
25	0,0	34,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	29,2	0,2
26	0,0	0,0	3,1	42,8	0,2	0,0	0,0	0,0	6,7	0,0	3,7	0,0
27	0,0	11,2	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	8,4	0,0	0,0	5,0	0,0	0,0	0,0	4,9	0,2	0,0	0,0
29	2,2	*	0,0	0,4	4,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,7	0,0	0,0
30	0,0	*	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	12,0	0,0
31	0,3	*	0,0	*	0,3	*	6,5	0,3	*	0,0	*	0,2

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1960

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	4,8	0,0	1,6	0,0	13,2	0,0	0,0	17,9	28,8	0,0	0,6	1,9
2	0,3	3,4	1,3	14,0	0,0	0,1	0,0	42,8	22,3	0,0	3,8	0,0
3	0,1	6,1	20,8	5,5	0,0	0,0	0,1	15,9	0,1	0,0	0,5	0,0
4	0,0	0,7	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	26,8	0,1	0,1	0,0
5	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	0,0	17,3	0,0
6	8,8	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0
7	60,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,0
8	22,4	0,0	2,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
9	3,5	12,4	11,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	23,8	0,0	0,0
10	41,4	0,9	11,4	15,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	0,3	1,1
11	12,2	26,6	9,8	0,0	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0	0,0	17,7	4,9
12	2,4	40,4	16,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,3
13	0,1	1,9	23,8	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,7	0,7	12,6	0,0
14	0,0	8,4	6,9	0,1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,6	0,0
15	0,2	8,9	0,0	0,2	5,3	0,6	0,1	44,8	0,0	8,2	15,4	0,0
16	0,0	20,6	0,2	0,0	4,2	0,0	0,0	0,4	0,0	3,9	0,0	5,3
17	0,0	0,2	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	7,1	0,2	7,9	0,0	0,5
18	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	5,2	12,2	33,6	0,0	6,5	0,2	18,0
19	23,0	14,5	11,3	14,6	23,4	0,0	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	1,8	3,2	0,0	0,2	45,4	0,0	0,0	0,2	0,1	2,1	12,4	1,2
21	0,0	15,1	3,3	0,0	49,6	0,0	0,0	0,0	0,5	2,0	15,2	0,1
22	0,8	17,9	0,0	0,2	0,3	22,9	0,0	0,5	0,0	0,0	5,0	0,1
23	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	28,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,2	1,7	0,0	0,3	0,3	41,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
25	0,2	0,1	1,6	0,0	0,2	0,0	2,3	0,0	0,0	13,9	0,0	0,0
26	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	6,7	26,8	0,5	59,3
27	0,1	0,3	1,2	0,0	0,1	4,0	0,0	3,7	1,0	18,4	14,4	0,0
28	19,9	0,0	0,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	4,9	0,0	0,8	0,1
29	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	11,3	23,8
30	0,0	*	0,1	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,5	0,8
31	0,0	*	0,0	*	0,0	*	28,0	0,0	*	1,5	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1961

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	1,3	0,0	0,4	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	17,4	1,3
2	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	16,4	9,1
3	0,2	0,0	0,0	0,5	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	17,0
4	10,7	17,7	0,1	43,1	32,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	17,8	1,0
5	0,0	19,5	0,5	7,8	8,8	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	3,2	1,4
6	0,0	0,0	4,8	3,9	0,1	42,8	0,0	0,0	11,9	0,1	15,7	1,6
7	0,1	5,4	16,2	0,2	0,7	0,0	0,0	0,0	20,3	0,0	4,4	1,0
8	0,0	0,3	0,6	0,2	1,1	0,0	9,2	0,0	12,6	0,8	0,0	0,0
9	0,0	2,5	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	2,4	2,4	0,0	0,1
10	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,2	0,1	0,0	0,0
11	15,8	1,9	0,0	0,0	0,5	20,2	0,4	0,0	62,6	8,5	1,9	20,6
12	0,7	7,6	24,5	0,0	0,4	61,4	0,0	0,1	42,1	2,0	0,1	40,4
13	1,4	0,0	0,0	11,6	0,0	36,4	0,0	0,7	1,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,5	1,3	3,4	0,0	9,1	0,0	0,1	0,0	12,4	38,2	0,0
15	0,8	13,5	23,6	66,9	0,1	3,2	0,0	0,1	3,9	1,0	7,1	0,0
16	0,0	1,3	0,0	0,4	0,1	0,0	1,8	1,2	0,0	0,2	0,0	4,6
17	0,4	7,9	3,0	0,0	0,1	0,1	0,0	1,9	0,1	0,6	0,0	1,4
18	0,0	26,4	25,2	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,9	0,0	3,7
19	1,0	0,0	24,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	11,3	0,0	1,5	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
21	2,8	0,0	17,5	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	14,2	19,1	2,5
22	0,0	8,2	0,0	0,0	0,1	0,8	0,2	0,1	17,6	6,7	4,0	3,7
23	0,0	32,6	0,4	2,5	0,1	0,4	0,0	0,0	1,7	0,0	9,1	4,9
24	0,0	2,8	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	1,5
25	0,1	21,2	0,0	3,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	43,2
26	0,2	0,7	0,0	20,4	0,1	0,0	0,0	9,9	6,3	23,9	0,0	0,2
27	0,5	12,2	0,1	4,3	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	23,2	0,0
28	2,5	27,8	1,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	6,2	0,0	51,5	0,0
29	21,5	*	2,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	28,0	0,0	0,0	8,3
30	9,3	*	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	0,7	4,7	0,0	4,8
31	15,1	*	0,0	*	0,0	*	0,2	0,0	*	30,2	*	0,8

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1962

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,1	10,3	0,1	0,0	3,1	0,1	0,0	0,0	0,1	3,3	6,4	0,0
2	0,0	24,9	55,3	0,0	2,3	0,4	0,0	0,2	0,0	41,8	0,0	0,0
3	17,7	0,0	24,5	0,4	4,0	13,0	0,1	0,0	0,2	2,0	0,0	0,0
4	0,0	53,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	23,3	0,0	13,2
5	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2
6	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	11,0	1,1
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	7,0	0,7
8	22,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	2,9	18,8	0,1
9	3,2	0,1	0,0	19,4	1,3	5,8	0,4	0,0	26,1	2,3	0,6	0,0
10	2,4	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	1,5	0,0	5,8	0,1	0,1	0,0	0,0	6,5	0,0	14,3	0,5	0,0
12	0,0	11,0	6,1	0,1	0,2	0,0	0,0	8,9	1,0	1,7	0,2	0,5
13	2,9	0,0	7,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	2,2	0,0	0,0	2,9
14	4,2	5,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
15	4,4	3,5	11,8	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
16	5,9	0,0	0,0	5,4	0,1	0,3	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,2
17	0,0	0,0	34,7	2,7	0,0	0,2	0,0	22,9	0,1	12,8	0,0	0,1
18	1,3	3,4	0,0	0,4	1,7	0,2	0,0	0,0	0,0	4,7	17,3	0,0
19	4,7	21,5	0,4	0,5	0,0	0,0	17,5	0,0	14,2	6,9	0,5	18,1
20	0,1	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	36,2	25,7	3,2	0,0
21	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	25,5	0,0	5,7	0,0
22	0,0	16,3	0,0	0,0	3,9	20,0	0,0	0,1	1,6	0,2	0,1	0,1
23	0,0	25,2	0,0	0,3	0,0	7,8	0,1	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	2,4	0,0	0,6
25	2,1	11,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	3,4	0,0	0,2
26	1,2	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	1,3	0,2	0,0	0,0	17,4	0,0	4,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0
29	0,5	*	0,0	8,6	0,0	0,0	2,1	0,0	2,1	28,3	0,0	0,0
30	2,4	*	0,0	1,7	0,0	0,0	2,7	8,5	0,0	10,9	0,0	4,9
31	0,2	*	9,7	*	0,1	*	0,3	2,7	*	20,5	*	0,2

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1963

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	20,2	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,8	3,9	0,0
2	0,0	24,9	55,3	0,0	2,3	0,4	0,0	0,2	0,0	41,8	0,0	0,0
3	17,7	0,0	24,5	0,4	4,0	13,0	0,1	0,0	0,2	2,0	0,0	0,0
4	0,0	53,4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	23,3	0,0	13,2
5	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	17,2
6	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	11,0	1,1
7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	0,0	7,0	0,7
8	22,7	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	2,9	18,8	0,1
9	3,2	0,1	0,0	19,4	1,3	5,8	0,4	0,0	26,1	2,3	0,6	0,0
10	2,4	0,0	0,0	6,7	0,0	0,0	23,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	1,5	0,0	5,8	0,1	0,1	0,0	0,0	6,5	0,0	14,3	0,5	0,0
12	0,0	11,0	6,1	0,1	0,2	0,0	0,0	8,9	1,0	1,7	0,2	0,5
13	2,9	0,0	7,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,0	2,2	0,0	0,0	2,9
14	4,2	5,4	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
15	4,4	3,5	11,8	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0
16	5,9	0,0	0,0	5,4	0,1	0,3	0,0	11,2	0,0	0,0	0,0	0,2
17	0,0	0,0	34,7	2,7	0,0	0,2	0,0	22,9	0,1	12,8	0,0	0,1
18	1,3	3,4	0,0	0,4	1,7	0,2	0,0	0,0	0,0	4,7	17,3	0,0
19	4,7	21,5	0,4	0,5	0,0	0,0	17,5	0,0	14,2	6,9	0,5	18,1
20	0,1	0,0	0,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	36,2	25,7	3,2	0,0
21	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,4	25,5	0,0	5,7	0,0
22	0,0	16,3	0,0	0,0	3,9	20,0	0,0	0,1	1,6	0,2	0,1	0,1
23	0,0	25,2	0,0	0,3	0,0	7,8	0,1	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	2,4	0,0	0,6
25	2,1	11,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	3,4	0,0	0,2
26	1,2	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
27	0,4	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	1,3	0,2	0,0	0,0	17,4	0,0	4,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,0
29	0,5	*	0,0	8,6	0,0	0,0	2,1	0,0	2,1	28,3	0,0	0,0
30	2,4	*	0,0	1,7	0,0	0,0	2,7	8,5	0,0	10,9	0,0	4,9
31	0,2	*	9,7	*	0,1	*	0,3	2,7	*	20,5	*	0,2

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1964

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	3,8	0,0	0,7	0,1	25,0	0,1	0,0	0,1	0,0	7,5	0,2	16,2
2	0,2	62,9	0,4	0,1	0,0	0,1	0,6	0,0	60,8	0,3	0,1	2,1
3	1,8	1,4	5,6	0,2	0,0	0,1	4,7	16,9	14,2	0,0	0,0	5,5
4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1	0,2	23,8	0,1	0,0	0,6	0,0	6,8
5	0,0	1,8	0,0	0,0	5,7	3,1	1,5	0,3	0,0	0,0	26,3	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,9	0,0	2,8	5,5	0,0	0,1
7	1,4	0,0	0,0	16,5	0,2	0,1	0,2	0,0	0,2	7,5	0,0	0,2
8	3,6	13,9	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0
9	5,4	3,6	0,0	0,0	0,4	0,0	3,8	2,8	3,0	0,0	0,9	2,9
10	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0	1,9	0,1	0,1	1,0	0,0	0,2	0,0
11	0,0	3,7	0,0	9,5	0,1	59,0	0,1	0,0	23,3	1,0	0,0	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	83,3	0,0	2,7	0,0	0,0	0,4	0,0
13	0,0	3,6	11,6	0,0	0,0	84,3	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	2,7
14	2,8	12,4	8,4	7,1	0,0	1,1	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	4,4
15	0,3	15,1	18,4	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0
16	0,0	0,8	0,7	0,0	0,0	21,6	0,0	1,1	0,0	0,1	12,2	0,0
17	9,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,2	0,0	0,0	0,7	0,3
18	1,0	3,1	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
19	0,4	34,2	0,0	11,5	0,1	0,2	0,0	13,9	0,1	0,1	11,5	2,5
20	1,3	3,9	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	12,4	0,0	2,7	0,0	0,0
21	0,1	1,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,9	0,0	24,3	10,8	0,0
22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	19,1	0,8	0,0	5,2	0,0
23	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5
24	0,6	0,4	0,0	0,0	0,1	13,6	10,4	0,0	12,0	0,0	0,0	1,1
25	0,0	2,1	8,7	0,0	0,2	34,5	29,6	0,0	2,3	0,0	0,0	2,2
26	0,0	0,4	2,7	0,0	0,1	1,1	0,0	0,0	21,4	10,4	0,0	0,6
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	1,0	0,0	1,5	1,2	0,0	0,2
28	9,6	0,1	11,3	3,9	0,0	0,0	1,6	4,2	15,1	0,0	0,0	0,0
29	0,0	20,4	40,8	8,2	0,2	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	10,6
30	0,6	*	2,6	11,6	0,0	0,0	0,0	2,9	0,1	31,8	4,4	9,7
31	0,0	*	0,0	*	0,1	*	0,2	0,0	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1965

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembr
1	0,0	33,1	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	0,1	0,0	63,4	0,0	1,3
2	0,0	0,2	34,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,9
3	0,0	8,6	11,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,9
4	5,1	7,2	1,4	0,0	0,0	0,2	86,3	7,0	0,0	0,0	0,0	30,5
5	0,2	8,9	0,4	0,0	0,0	2,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5
6	0,0	5,9	0,2	0,4	0,1	0,0	13,5	0,0	0,0	0,0	35,3	12,8
7	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,6
8	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	0,4	0,0	0,9
9	24,6	0,0	0,1	13,0	1,4	3,8	0,1	0,0	0,0	0,0	13,7	1,2
10	0,0	0,0	17,3	4,4	7,8	41,6	20,6	0,0	0,0	0,1	0,0	2,6
11	0,3	0,0	0,0	1,6	18,2	0,6	0,0	0,0	7,3	26,1	0,0	21,8
12	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,7	9,4
13	8,6	3,9	0,0	1,7	18,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,9	19,5	0,6
14	17,0	5,7	0,2	0,4	52,8	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	1,6
15	18,5	0,7	0,0	1,2	17,8	0,0	4,6	4,5	21,0	0,0	0,6	6,0
16	8,3	17,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	3,8
17	0,9	26,2	3,8	0,0	0,0	0,1	0,0	5,4	0,0	0,0	0,0	0,2
18	0,0	0,0	0,0	0,2	7,1	0,2	0,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0
19	13,2	0,0	1,3	5,2	3,9	0,2	0,0	25,0	6,8	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,1	5,8	0,4	0,0	0,2	34,0	44,7	0,0	14,2	0,0	13,4
21	0,0	0,0	0,0	0,8	3,9	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	5,3
22	0,0	1,5	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	3,4	0,1	0,0	0,0	33,3
23	0,0	0,0	4,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	7,0
24	0,2	19,6	12,0	0,1	0,0	1,8	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	2,7
25	0,2	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0
26	0,0	0,5	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	9,0	0,0	8,2	3,7
27	3,1	0,1	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	28,9	0,0	32,2	2,0
28	7,5	8,9	0,0	26,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	29,8
29	1,4	*	0,0	102,4	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	15,0	14,9	38,7
30	0,2	*	0,0	18,9	0,1	0,0	32,6	0,2	5,9	0,0	0,0	4,8
31	86,8	*	0,0	*	0,0	*	14,1	0,0	*	0,3	*	6,5

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1966

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	2,0	7,3	3,6	0,0	0,0	12,3	0,0	36,6	0,0	1,9	0,0
2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	6,1	0,0	1,0	32,8
3	0,0	0,0	5,4	14,4	5,9	0,0	0,0	0,1	3,7	0,0	0,1	61,8
4	9,6	1,3	37,4	9,7	3,3	0,0	0,0	0,0	19,0	2,0	0,0	20,5
5	2,7	0,0	0,4	3,4	3,9	0,2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	4,5
6	1,0	20,8	12,7	12,3	12,4	0,2	0,0	5,8	0,0	0,1	0,0	0,0
7	0,0	24,2	0,0	7,8	7,3	0,1	0,0	0,0	0,0	28,0	0,0	1,0
8	0,0	6,2	1,6	9,4	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	41,2	0,0	6,2
9	2,4	0,0	1,0	4,0	3,9	0,0	0,3	3,8	0,0	0,4	5,6	0,0
10	0,0	1,8	0,6	0,4	0,1	0,0	0,0	1,8	1,2	0,0	0,0	0,0
11	0,0	1,6	1,3	1,5	12,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	2,3	13,1	0,0	2,4	1,7	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	6,4	0,0
13	3,6	40,6	0,0	0,1	0,4	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,2	22,2
14	0,0	14,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	12,5	1,3
15	0,0	1,3	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	16,1	0,0	0,0	0,0	4,8
16	0,0	3,0	0,1	0,1	0,2	2,1	6,6	2,5	8,4	15,8	1,4	13,3
17	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,4
18	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	19,2	0,0	0,0	0,0	28,2	0,7	0,0
19	9,4	3,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,8
20	13,6	11,8	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	16,6
21	1,3	7,4	0,0	3,9	0,0	0,1	0,0	0,0	1,5	1,5	0,1	0,9
22	0,0	7,2	2,7	0,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	8,5	0,6
23	9,6	13,8	1,2	0,1	21,3	0,0	21,0	1,6	0,0	25,6	0,0	0,0
24	0,6	0,0	0,7	0,0	0,0	22,0	0,0	30,2	0,1	0,0	0,0	4,3
25	9,3	21,0	1,4	64,8	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,3
26	26,9	0,0	10,2	8,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,7
27	2,9	2,3	0,0	0,4	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0
28	0,8	0,0	1,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	14,3	49,2	0,0	11,1
29	0,0	*	1,3	0,1	0,0	15,5	0,0	1,8	1,3	13,1	0,0	0,0
30	8,6	*	0,0	0,0	0,0	17,8	2,8	7,6	0,1	1,3	0,0	0,0
31	11,6	*	0,0	*	0,3	*	0,0	1,4	*	8,9	*	0,0

Fonte: ANEEL



## Precipitações diárias em 1967

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	1,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	28,0	30,9	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	0,0
3	0,6	1,0	0,0	0,0	0,0	15,6	0,0	0,0	0,0	0,2	1,9	52,6
4	11,0	18,5	0,7	0,1	0,0	8,3	0,1	0,0	0,1	0,0	1,2	0,0
5	0,0	5,6	12,4	0,0	0,1	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,8
6	0,0	2,4	24,5	0,1	0,0	58,8	0,0	0,0	0,0	8,9	0,6	0,0
7	0,0	0,8	3,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0
9	3,5	1,6	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	16,4	0,0	0,0	40,5
10	19,1	12,1	0,4	0,1	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
11	0,0	5,5	0,0	0,1	0,0	2,1	0,1	0,0	0,0	7,6	0,0	0,1
12	0,0	2,3	0,0	0,1	0,0	0,6	9,2	1,1	6,0	0,1	3,8	0,4
13	0,0	3,2	69,0	0,0	0,0	40,3	47,6	2,9	27,0	0,0	8,0	0,5
14	4,7	6,1	17,4	0,0	0,0	2,6	2,7	9,5	0,0	0,0	0,6	0,1
15	6,0	0,0	0,1	0,2	0,0	13,3	1,5	8,8	0,1	0,0	0,0	0,0
16	2,5	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	42,3	0,0
17	0,0	33,6	0,1	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0
18	0,0	8,5	0,2	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	29,4	14,3
19	1,0	5,5	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	35,1	0,8	19,0
20	0,0	0,1	0,6	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	6,3	31,1	0,0	0,0
21	1,7	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,3
22	8,7	0,0	0,2	1,9	0,0	0,0	0,6	2,8	0,0	9,8	0,0	4,1
23	5,9	7,5	1,1	0,0	14,6	0,1	0,0	0,1	0,0	0,8	0,0	0,0
24	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	11,6	0,0
25	7,1	0,1	4,2	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,3	0,0
26	8,1	36,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,8	4,1	0,0
27	4,2	0,1	8,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,0	0,2
28	3,3	0,0	12,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,5	0,0
29	0,0	*	13,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	10,8	5,8	0,4
30	0,1	*	0,1	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0	0,7	0,6	0,6	8,8
31	2,6	*	3,5	*	0,0	*	0,2	0,0	*	0,0	*	5,7

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1968

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	5,3	2,2	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	2,3	1,7
2	2,3	0,9	0,0	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2
3	39,0	0,8	0,1	2,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	36,8	0,2
4	22,8	2,8	0,1	0,2	0,0	0,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4
5	0,0	0,1	0,0	11,6	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
6	0,0	0,0	1,0	9,1	0,0	0,6	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,7
7	0,0	0,0	6,7	0,0	0,1	10,2	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0	3,8
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0	19,7	0,5	3,9
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	0,0	0,0	39,2	0,0	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0
12	1,6	0,0	31,4	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	9,7	0,0	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,2	0,0	0,0
14	0,5	5,9	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
15	16,3	26,4	0,0	0,0	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	7,3	0,0	1,2	0,0	20,9	0,0	0,2	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0
17	35,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	12,8
18	22,6	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	50,0	0,0	0,0
19	19,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	1,8	0,4	0,0
20	9,8	0,0	0,0	19,5	0,0	3,5	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0
21	26,4	0,0	0,0	1,9	0,0	0,3	0,0	0,0	22,8	0,0	0,0	7,3
22	7,8	10,8	0,1	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3
23	60,7	17,5	1,6	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	7,0
24	5,7	7,7	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	3,1	0,0	6,3
25	0,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5
26	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,4
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	2,6	0,0	0,3	12,9	0,0	0,0
28	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	1,4	12,8
29	0,1	0,0	0,0	1,2	0,9	0,0	0,0	0,2	16,8	0,0	25,1	2,5
30	0,0	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	44,0	11,5	0,0
31	45,0	*	0,5	*	0,0	*	0,1	29,4	*	4,7	*	0,3

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1969

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	26,7	10,6	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0	0,0	7,2	0,0	8,4
2	0,0	0,0	12,0	21,4	0,2	25,0	0,2	1,0	0,2	0,1	0,0	0,0
3	24,1	1,1	0,0	6,8	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	19,4	5,6	0,0
4	6,8	0,0	0,5	15,3	0,5	0,0	0,0	0,0	2,0	0,2	0,0	0,0
5	14,4	0,0	0,0	54,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	3,4	0,0	0,0
6	2,3	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	29,7	0,0	0,1	0,1	0,0	21,6	7,2	0,0	36,0	68,3	0,0
8	25,5	1,2	0,0	0,0	0,1	0,0	40,6	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0
9	0,0	28,9	0,1	1,1	0,1	0,0	23,2	0,3	0,3	0,0	20,0	0,2
10	8,6	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0	5,5
11	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	1,5	0,0	0,2	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,0	2,0	0,0	0,3	0,0	1,3	0,0	0,2	1,1	41,0	3,4
14	0,2	0,1	2,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	43,9	2,8
15	1,5	0,0	0,2	0,3	0,3	40,0	0,0	1,5	0,2	0,0	1,9	1,2
16	0,0	0,0	0,2	0,9	0,3	5,6	0,1	0,3	0,0	0,1	28,6	0,0
17	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,4	0,0	0,1
18	0,0	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5	0,0
19	0,0	57,7	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	18,6	1,8	1,0	0,0
20	0,2	18,5	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	4,0	11,0	0,8	2,2	0,0
21	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	2,8
22	0,0	0,0	20,1	4,2	2,7	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,9	6,1
23	0,0	0,0	0,0	19,7	5,9	0,9	2,3	0,0	0,0	15,7	16,8	41,4
24	21,6	0,0	0,0	0,2	13,8	4,5	0,0	0,0	0,0	2,9	0,0	19,4
25	11,2	2,5	0,0	0,4	5,2	19,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
26	0,0	0,1	0,5	0,0	57,4	1,4	0,1	0,0	17,4	0,0	0,0	4,2
27	0,0	0,0	6,8	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	2,7	54,6	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,4	0,0
29	0,7	*	6,0	3,7	10,2	0,0	0,0	0,4	34,6	0,5	8,0	0,0
30	6,5	*	1,3	0,1	0,2	1,0	0,1	0,0	16,7	24,4	47,2	0,0
31	4,4	*	0,8	*	6,4	*	0,0	0,0	*	7,7	*	12,8

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1970

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	26,4	30,5	0,1	0,0	0,0	0,2	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	24,9
2	6,0	7,2	0,0	17,7	9,2	0,1	21,9	0,0	0,0	5,2	7,0	0,3
3	5,8	3,4	1,6	8,1	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	12,4	1,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	3,1	0,0	0,0
5	9,0	26,8	0,0	16,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
6	4,3	0,0	0,0	0,0	70,6	28,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	0,0	0,0	30,8	40,3	0,0	0,0	33,8	0,0	0,4	0,0
8	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	29,8	0,0	0,0	0,0	0,0	16,8	0,0
9	12,7	0,1	0,7	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	40,3	0,7	13,8
10	37,4	46,1	0,7	0,5	0,0	0,1	0,0	0,1	3,1	0,2	0,6	14,2
11	0,0	2,5	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	14,0
12	1,2	0,6	2,6	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	9,2	0,0	0,2	7,4
13	0,0	0,0	30,8	1,1	0,0	0,0	0,7	0,0	6,0	0,0	0,0	8,8
14	0,0	0,1	3,0	0,1	0,0	42,4	20,7	0,0	6,7	0,0	1,8	0,6
15	3,2	1,0	0,4	0,1	0,2	54,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,2	9,0
16	52,9	0,9	0,8	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	5,0
18	0,0	13,3	33,2	0,0	0,7	9,6	0,0	0,1	0,0	22,4	0,0	0,0
19	0,0	23,8	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	3,4	0,0	0,4
20	0,0	0,0	94,5	0,2	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0
21	7,4	0,0	0,8	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	54,9	6,0	0,0	3,0
22	5,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	8,4	2,7	33,5
23	0,0	2,4	29,3	0,2	0,1	19,9	0,2	0,0	0,6	0,0	0,2	19,7
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	4,9	4,6	0,1	0,9	0,0	28,2
25	0,0	0,1	6,0	0,1	0,3	0,0	0,3	5,1	0,7	1,7	0,0	20,0
26	0,0	3,3	0,0	0,0	0,1	1,3	0,0	7,9	0,0	0,0	0,0	37,8
27	0,0	0,0	0,0	10,2	0,1	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	7,4
28	0,3	2,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	4,6	0,0	1,1	1,3	1,4
29	0,0	*	0,0	14,4	0,1	35,4	0,0	0,0	5,1	8,6	5,4	0,1
30	0,0	*	0,0	0,0	0,1	17,7	0,0	4,2	0,0	0,0	7,5	6,7
31	0,0	*	0,0	*	0,1	*	1,6	8,4	*	0,0	*	25,5

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1971

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	2,1	23,6	3,6	0,0	0,2	0,2	7,6	0,0	0,1	16,1	0,4	1,3
2	40,4	25,2	4,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,1	1,8	4,4	0,0
3	12,7	0,5	2,4	0,2	2,1	0,1	1,8	0,0	0,4	0,2	12,4	6,5
4	11,7	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	35,8	0,1	0,0	0,9	2,4	7,7
5	15,2	0,0	2,2	0,0	28,4	0,0	8,8	0,1	1,4	0,0	0,0	0,6
6	87,4	0,0	11,1	0,1	4,0	8,2	0,0	10,3	2,0	0,0	0,0	0,0
7	4,3	0,0	0,1	0,0	17,0	0,1	0,1	5,4	18,1	19,5	0,0	0,0
8	0,0	0,0	0,1	0,0	2,3	4,9	0,2	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	27,8	0,0	6,0	13,8	24,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	5,5
10	13,1	7,4	0,0	15,0	0,0	0,0	0,1	2,1	0,1	0,0	0,7	0,0
11	6,4	4,5	1,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	5,4	0,0	0,0
12	0,7	0,0	2,6	0,3	0,2	3,3	0,1	0,0	10,1	25,0	0,0	0,0
13	0,0	2,3	18,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
14	6,6	15,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	2,7
15	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,1	0,4	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0
16	0,0	0,0	2,1	1,2	2,3	1,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,2	0,0	13,0	0,2	0,3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
18	0,0	0,0	1,3	0,2	0,0	29,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
19	0,0	0,0	0,0	10,4	0,0	9,4	0,1	0,0	0,2	0,0	10,4	15,0
20	0,0	4,2	1,9	0,1	0,0	0,3	0,1	0,2	0,0	0,0	0,8	0,0
21	0,0	8,4	15,6	13,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0
22	12,9	0,5	18,2	24,8	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	4,2	12,9
23	21,4	4,1	16,4	35,8	0,0	3,2	0,1	0,0	6,8	0,0	0,3	16,0
24	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	30,7	0,0	0,0	7,6
25	0,0	3,2	0,6	0,1	80,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0
26	0,0	8,7	1,8	0,2	17,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0
27	0,0	3,4	0,7	0,0	5,4	0,1	0,9	0,0	0,5	0,0	16,7	0,0
28	0,0	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
29	0,0	*	2,8	0,1	0,6	0,0	1,3	1,0	0,0	0,0	0,0	9,2
30	2,0	*	0,0	0,0	0,2	0,1	14,7	1,1	0,0	0,2	5,8	21,9
31	0,0	*	0,0	*	0,2	*	0,2	2,7	*	0,1	*	19,9

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1972

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	17,0	0,0	7,4	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	21,3
2	0,0	31,1	0,0	0,0	0,5	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	8,4	20,2
3	0,3	8,9	0,0	20,2	0,0	0,1	0,2	0,0	0,1	17,3	0,0	19,4
4	0,0	0,3	0,8	0,4	0,0	16,5	0,1	29,8	12,5	12,2	0,0	14,8
5	3,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	18,7	2,8	2,6	9,1	0,0	2,8
6	9,5	0,0	2,8	0,0	0,0	2,4	0,5	32,0	53,0	0,2	0,0	0,0
7	64,3	0,0	2,8	1,0	0,6	0,1	0,1	0,0	4,1	0,6	0,0	6,7
8	104,6	4,1	5,3	0,0	0,1	0,2	38,4	0,0	0,2	0,0	9,7	0,0
9	4,2	8,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,3	0,0	0,5	0,2
10	0,0	16,5	4,3	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	8,0	1,3	0,4
11	15,5	1,9	7,2	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	20,2	15,0	0,4	0,0
12	0,0	6,6	0,0	33,2	0,1	0,0	1,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
13	0,0	13,5	0,0	1,2	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
14	0,0	7,6	0,0	20,5	0,1	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	16,3	2,6
15	0,2	14,9	0,0	1,7	0,0	0,7	3,7	0,1	0,0	33,2	0,0	0,2
16	2,5	1,2	11,8	0,0	0,2	0,0	18,8	0,0	0,0	1,6	0,3	0,0
17	0,0	14,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1
18	3,4	29,9	20,0	0,0	0,0	8,4	0,6	0,0	7,5	0,0	5,3	20,8
19	35,9	18,0	0,2	0,2	0,0	10,2	0,2	0,1	4,1	0,0	50,5	2,5
20	9,0	71,1	0,1	0,1	5,1	0,2	0,3	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0
21	9,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,2	0,1	0,3	2,8	0,1	0,6	0,0
22	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	5,7	15,2	0,0	0,0	0,1
23	11,3	0,0	0,0	0,0	6,1	0,1	0,3	9,8	0,5	6,1	0,1	28,9
24	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,0	5,7	8,2	0,0	16,0
25	0,0	0,0	0,2	0,0	1,9	0,2	0,1	0,2	25,0	18,8	2,4	5,3
26	0,0	2,0	48,1	0,0	0,0	0,1	8,0	7,9	0,2	0,0	0,5	0,1
27	0,0	2,8	10,9	0,4	0,2	0,0	0,3	36,6	19,0	0,1	0,2	0,1
28	10,2	2,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	5,1	29,2	21,3	0,0	0,0
29	41,7	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	7,2	21,3	2,6	0,0	0,1
30	27,7	*	20,1	0,1	0,2	0,1	0,2	1,5	0,0	0,0	0,0	10,5
31	0,0	*	42,5	*	0,2	*	0,0	0,0	*	1,3	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1973

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	1,2	0,0	2,3	0,6	0,0	0,0	0,0	0,5	0,1	14,6	0,0
2	0,3	0,1	0,0	0,0	0,6	0,0	51,7	2,4	3,6	0,0	8,2	2,1
3	15,7	0,0	0,2	0,0	10,8	0,0	20,2	0,0	0,3	2,5	0,0	10,0
4	27,7	0,0	0,8	0,0	3,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5
5	1,8	5,9	26,8	0,0	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,8	11,0
6	4,1	0,3	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	6,1	0,1	0,0	1,5
7	0,0	0,3	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	2,8	5,5	0,0	30,1
8	6,1	0,0	28,8	6,1	6,9	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,7
9	22,2	0,1	31,2	3,3	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	12,8	0,1	1,3	6,1	12,0	17,4	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0	0,0
11	0,1	0,0	0,2	20,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	23,5	0,0	0,0
12	3,7	0,0	3,8	14,3	0,0	0,0	0,0	20,7	13,7	0,0	0,0	0,0
13	0,2	0,5	1,5	7,6	0,0	0,0	0,0	0,1	17,7	19,1	0,0	0,0
14	10,4	21,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	0,2	0,0	0,0
15	7,8	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,3	0,0	0,3	0,0
16	1,0	24,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2,3	0,0	0,0	1,6
17	0,3	17,3	0,1	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0
18	0,2	8,5	0,0	80,7	0,0	17,1	0,8	0,0	0,0	0,0	38,8	0,1
19	0,0	21,3	0,0	46,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	1,4	1,0
20	0,0	0,3	3,4	2,5	0,2	0,0	2,4	0,0	8,9	0,0	0,0	9,4
21	33,6	0,0	5,7	3,7	18,6	0,0	41,4	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0
22	3,4	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	43,8	6,1	0,3	0,0	0,0	0,0
23	40,6	0,2	66,5	0,0	0,0	0,0	0,1	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,0	0,0	4,1	0,0	0,0	26,5	0,0	0,0	0,0	17,2	3,0	6,5
25	0,2	0,1	2,8	0,0	0,1	122,4	0,2	0,0	0,0	0,0	12,8	2,4
26	2,8	0,0	0,1	1,4	1,8	0,0	0,0	15,8	5,5	6,3	0,0	0,1
27	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	10,8	0,0	70,6	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	8,6	27,7	0,0	0,0	0,0	0,6
29	0,0	*	0,3	0,0	0,6	0,0	0,0	8,9	3,0	0,0	0,0	0,0
30	0,4	*	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0	1,6
31	0,0	*	1,2	*	0,0	*	0,0	0,1	*	20,1	*	7,1

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1974

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	2,3	0,0	0,1	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	40,5	0,0	0,0	1,6
2	2,7	3,6	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	4,0	4,8	0,0	0,8
3	1,0	15,5	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	7,1
4	0,0	0,0	38,3	14,5	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	18,1	0,0	5,0
5	0,0	8,4	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	11,9	0,0	12,9	0,0
7	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	25,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
8	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,1	0,0	2,0	0,0
9	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	1,0	0,0	0,0	0,3
10	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
11	2,2	0,0	0,6	34,9	0,2	6,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
12	0,1	0,0	7,4	0,0	0,0	6,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
13	3,7	0,0	1,5	0,0	5,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	8,4	1,0
14	14,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
15	15,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8
16	4,3	0,0	4,4	0,0	0,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	24,3	6,9	64,2	0,1	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,6
18	6,4	4,1	7,7	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,5
19	7,3	0,0	3,6	0,0	6,6	0,0	2,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
20	12,0	0,0	1,0	0,3	1,5	0,0	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	15,9	0,0	1,5	0,2	0,0	19,1	3,1	0,0	0,0	0,0	29,2	0,0
22	0,0	23,8	4,4	2,7	0,0	0,2	38,3	0,0	0,0	13,5	0,0	0,0
23	0,0	45,0	2,3	0,0	0,0	0,0	7,8	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
24	0,0	36,3	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	0,0	0,0
25	0,0	1,0	0,0	22,4	0,0	40,9	0,1	0,0	0,0	26,8	0,0	0,5
26	0,0	0,0	2,6	9,3	6,8	1,7	0,0	0,0	0,0	8,3	0,0	0,4
27	0,7	2,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,3	2,0	23,2	5,0	39,8	6,1
28	11,3	0,0	0,0	0,5	0,0	0,3	0,0	9,0	0,5	6,6	31,0	0,0
29	0,0	*	1,8	0,8	0,0	0,2	0,0	29,2	5,5	6,4	0,0	24,1
30	9,6	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,5	0,0	9,1	0,0	5,5
31	1,7	*	0,0	*	0,2	*	0,0	2,9	*	0,0	*	29,2

Fonte: ANEEL



## Precipitações diárias em 1975

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	1,7	1,1	0,3	0,0	18,0	2,5	0,0	0,0	9,1	0,0	11,6	28,5
2	0,2	9,0	0,0	0,7	0,0	9,0	8,4	0,0	0,0	20,1	7,8	2,8
3	1,4	11,6	3,9	0,8	6,5	15,7	0,1	0,0	0,0	83,2	0,2	0,0
4	0,0	26,7	19,8	1,2	0,1	9,4	0,0	0,2	0,0	16,0	0,4	0,1
5	0,0	55,6	8,8	1,7	0,0	1,8	0,0	10,0	0,0	4,9	0,0	0,2
6	0,1	2,0	0,0	0,3	0,1	0,3	10,0	12,9	0,0	0,3	14,2	12,6
7	17,9	0,0	0,0	0,0	0,0	6,1	0,1	18,2	1,1	1,3	0,0	11,6
8	1,2	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	32,4	2,9	2,1	0,0	30,8
9	40,2	0,6	0,0	15,8	0,1	0,0	0,0	33,0	0,0	0,4	1,3	1,5
10	0,6	0,4	0,1	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	27,2	0,0
11	15,6	0,0	0,0	3,8	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	30,3	0,0	0,0
12	9,0	0,0	4,3	0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,4	0,0	0,0	0,4
13	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	23,5
14	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	2,9
15	7,5	0,0	0,0	8,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	1,6
16	0,9	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	37,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	0,9	2,6	0,0	20,4	0,3	48,0	0,0	19,5	0,0	1,4	0,0
18	3,8	6,2	0,6	0,0	6,2	0,4	0,8	11,1	0,5	0,0	34,8	0,0
19	0,0	0,2	0,0	0,1	1,4	0,0	0,1	0,2	0,2	19,3	0,2	0,2
20	0,0	0,0	0,0	2,4	2,4	0,1	0,3	0,0	0,0	4,0	0,0	6,6
21	0,0	0,0	36,2	0,0	1,3	0,0	0,2	0,0	2,7	0,0	20,2	18,8
22	0,0	11,0	0,9	0,0	0,6	0,0	0,1	0,0	53,8	0,0	0,0	1,8
23	0,0	1,2	0,0	0,0	0,1	7,2	0,0	0,0	30,5	0,0	11,6	0,2
24	0,0	0,0	12,3	0,2	0,2	18,1	0,0	0,0	4,8	0,0	23,5	3,0
25	0,0	0,3	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	0,0
26	4,7	27,3	1,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,5	0,0
27	0,0	22,4	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2	7,0	0,0	0,2	0,0
28	0,0	3,8	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	15,7	0,0	0,4
29	0,0	*	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	0,0	*	24,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,0	19,3	3,8	2,4
31	0,6	*	1,6	*	0,0	*	0,0	6,9	*	6,9	*	2,7

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1976

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	5,1	6,0	6,2
2	0,8	22,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	12,3
3	21,4	2,2	1,3	0,0	0,5	0,0	3,7	0,1	0,0	0,0	0,0	2,0
4	6,7	0,0	10,8	0,0	0,4	2,4	0,2	0,0	0,0	0,0	13,5	0,0
5	0,0	3,0	0,0	0,0	0,1	15,9	0,1	33,8	15,3	18,2	9,5	1,3
6	2,2	0,2	23,4	9,1	0,0	5,3	0,0	11,0	4,9	0,0	24,2	0,0
7	10,0	25,9	5,6	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	16,8	0,0	0,0	0,0
8	36,7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	37,4	0,0	9,8	0,0	0,0	13,9
9	16,9	0,0	0,0	0,5	3,1	17,7	2,8	42,4	1,3	13,2	0,0	18,3
10	11,5	0,0	3,2	32,3	2,4	3,5	7,4	21,8	6,7	0,6	0,0	0,0
11	40,2	0,0	6,8	3,1	6,1	9,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	0,6	0,8	5,6	0,5	0,0	0,0	0,0	4,5	17,8	0,0	0,3	0,0
13	10,8	0,0	0,6	7,8	0,0	0,4	0,0	6,9	11,4	0,0	18,7	0,1
14	4,1	0,0	0,0	0,1	0,3	16,8	0,8	0,7	1,5	0,0	0,6	0,0
15	0,0	0,0	0,0	4,1	8,5	0,0	4,4	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
16	0,2	0,2	1,1	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	18,5	20,0	0,0	17,9
17	0,5	0,1	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	0,3
18	6,3	1,2	35,5	0,0	1,2	0,0	0,0	0,1	0,0	11,3	0,1	2,6
19	14,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	10,3	0,6	0,0
20	0,0	13,9	18,6	0,0	3,1	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0
21	26,6	7,3	59,7	0,0	7,3	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	16,7	4,1
22	0,0	0,1	0,8	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1
23	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	27,4
24	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,8
25	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
26	32,5	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,9	3,1	0,3
27	10,3	10,9	1,4	0,0	16,3	0,0	13,2	0,1	1,4	1,9	0,2	10,4
28	0,0	0,0	1,0	0,0	59,6	3,3	28,2	0,1	0,1	0,0	0,0	5,5
29	0,4	0,2	0,0	0,0	23,1	1,0	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0
30	0,6	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	7,9	0,0
31	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,0	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1977

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	1,7	0,1	1,2	17,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	19,4	14,0	0,6
2	12,4	58,0	70,0	0,0	0,7	0,0	0,0	14,5	12,1	33,8	14,0	19,8
3	0,0	0,6	0,2	0,1	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	10,2
4	10,9	0,0	8,0	10,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,0	10,8
5	17,1	48,3	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	0,0	16,4
6	12,9	2,9	12,5	0,1	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	5,0	3,8	43,6
7	0,1	0,0	11,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	3,4	1,8	2,0	32,3
8	7,9	44,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,1	0,0	2,4	4,5
9	3,0	0,0	0,0	20,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2
10	2,0	0,1	0,1	12,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0
11	0,0	1,1	0,0	0,1	1,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	6,9	1,8
12	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	23,4	0,0
13	12,4	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0
14	3,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,4	0,0	9,6	0,3	0,6
15	21,1	0,0	0,0	2,3	0,0	0,1	0,0	4,3	0,2	0,0	3,9	0,5
16	0,0	3,1	13,9	0,1	4,8	19,9	3,8	0,1	3,7	45,5	0,0	0,2
17	1,1	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	20,6	55,3	1,0	0,0
18	43,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	4,5	2,4	4,7	0,0	0,0
19	7,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,7	0,0	0,0
20	1,2	0,0	11,2	0,1	0,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,7	0,0	44,6	0,5	0,0	0,5	0,0	0,1	0,2	0,0	5,7	0,3
22	0,0	0,0	3,4	0,1	0,0	21,5	32,2	0,0	0,1	0,0	0,0	12,7
23	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,9	1,4	0,0	0,0	0,0	42,7	2,5
24	0,0	0,0	13,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,5
25	0,0	0,1	0,4	0,5	0,0	12,8	20,6	1,1	0,0	0,0	9,2	0,0
26	0,0	0,0	0,4	2,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	15,3	0,0	0,0
27	0,0	0,0	8,4	0,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,6
28	0,5	0,0	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,9	0,1
29	18,3	*	29,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	3,7	0,0
30	9,6	*	26,6	0,0	0,0	0,0	0,0	12,6	0,0	0,0	0,1	0,0
31	8,8	*	2,1	*	0,0	*	0,0	2,0	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1978

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,7	0,0
2	0,2	3,4	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	0,2	0,0	9,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,2	23,8	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	16,2	0,0	10,1	1,3
5	0,0	4,0	5,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30,2	0,0	38,2	11,0
6	0,0	0,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,5	1,5
7	0,8	0,0	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,9
8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	39,5	0,0	0,0	16,8	0,0	0,0	0,0
9	35,7	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	7,0	0,0	0,0	0,0
10	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	1,9	14,4	0,0
11	0,2	0,0	17,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	5,4	23,6	0,6
12	0,0	0,0	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	21,6	0,0	0,0	6,1	1,2
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	55,4	0,0	0,0	7,3	0,7
14	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,9	0,0	0,7	0,0	0,0
15	1,4	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	42,6	0,0	0,0	0,9
16	11,8	1,4	0,0	0,0	72,5	0,0	14,9	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
17	6,7	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1	0,0	0,1	0,0	9,6	0,0	6,5
18	2,5	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	13,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
19	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	27,6	0,0	0,6
20	6,1	0,0	0,0	5,5	0,9	0,0	10,0	2,2	0,0	1,3	14,7	0,0
21	0,3	16,3	0,1	0,1	5,9	8,3	9,0	11,6	0,0	7,0	6,3	0,0
22	19,4	7,1	0,0	0,0	0,0	3,6	21,0	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0
23	5,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	10,2	0,0
24	5,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,7	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9
26	0,0	0,1	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,4	0,0	15,9
27	14,1	0,4	11,6	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	3,2	0,5	0,2
28	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	15,1	36,4	0,0
29	0,0	*	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,6	0,0	0,0
30	5,1	*	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,4	0,0	0,0
31	0,9	*	0,5	*	0,0	*	0,0	1,7	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1979

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	21,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1	0,5	14,3
2	18,1	0,0	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,9	2,0	0,7	0,0
3	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0	9,4	9,1	0,0	3,3
4	2,8	1,2	0,0	16,0	40,4	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	12,9
5	0,0	1,6	0,0	1,2	14,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	17,3
6	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	9,2
7	0,2	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	0,0	1,5
8	0,0	0,0	1,5	0,0	2,4	0,4	0,2	0,0	0,0	37,5	17,1	7,8
9	0,2	6,4	0,0	0,4	33,9	0,9	28,9	0,0	1,3	0,0	18,0	0,0
10	0,1	2,0	8,1	0,2	1,3	0,3	3,6	2,6	3,7	0,0	13,7	1,3
11	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	28,9	0,0	19,4	14,1
12	0,0	0,1	3,1	0,2	29,9	0,0	0,2	0,1	15,0	0,0	3,6	0,1
13	0,0	1,3	3,4	0,0	30,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
14	0,0	2,9	7,2	0,1	53,4	6,8	0,1	0,0	19,4	19,1	0,0	4,7
15	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	11,3	0,0	1,3	0,0	2,7
16	0,0	0,0	0,0	3,7	0,0	0,0	0,0	0,2	27,0	0,0	0,0	9,1
17	0,2	0,0	0,1	0,3	0,1	0,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,0	1,9
18	0,4	0,0	0,6	32,8	0,0	0,0	0,0	20,9	3,1	0,0	2,6	0,6
19	0,0	40,7	0,1	0,0	0,0	0,1	3,6	0,8	4,4	0,0	0,4	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,6	0,0	0,0	0,0	1,5
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
22	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,5	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3	24,1	0,0	1,4	0,0
24	0,0	4,3	0,0	2,8	1,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	12,8	0,1
25	0,0	0,0	7,3	2,4	0,1	6,7	1,4	0,0	0,0	13,8	41,9	0,0
26	29,5	32,3	0,0	0,4	0,0	2,2	11,1	5,3	0,0	20,3	2,2	0,0
27	36,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	4,2
28	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
29	18,3	*	0,0	0,0	4,4	0,1	0,1	0,0	0,0	8,9	0,0	0,0
30	0,3	*	1,2	3,1	14,7	0,1	0,0	0,0	7,2	28,6	0,0	0,0
31	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,0	*	10,4	*	0,5

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1980

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	11,7	0,2	0,1	0,0	0,1	1,4	0,0	6,2	0,0	0,0	20,6
2	0,0	3,6	0,0	0,1	1,6	6,4	31,0	0,0	10,2	0,0	0,8	1,3
3	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	1,6	14,8	0,0	12,0	0,0	0,0	5,9
4	0,0	0,0	0,0	0,6	4,6	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
5	0,0	0,0	0,1	2,9	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	9,1
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	8,8	0,0	0,1	0,0	20,0
7	15,0	0,0	7,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	6,1	3,4	0,2
8	3,8	1,5	8,1	0,0	2,5	0,2	0,0	0,0	0,0	45,1	0,0	4,2
9	11,3	0,0	20,3	0,0	1,9	0,0	9,0	9,3	21,9	1,9	16,9	0,0
10	1,4	0,8	14,9	0,0	0,1	0,0	58,8	2,2	41,7	0,0	0,0	0,0
11	11,8	3,8	4,9	0,0	3,5	0,0	5,2	3,0	0,0	6,0	0,2	25,3
12	0,0	35,7	54,4	0,0	0,3	0,0	10,4	0,0	0,0	6,5	0,2	0,1
13	0,0	2,7	1,1	21,6	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	6,2	0,0	25,4
14	0,7	0,0	5,5	18,0	0,2	7,6	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	2,7
15	0,9	0,0	0,4	40,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0
16	2,4	0,0	22,6	0,5	0,1	0,0	0,1	0,2	11,0	0,0	0,0	0,0
17	0,5	1,4	0,3	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
18	4,0	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	5,8	0,0	0,0	0,0
19	0,1	13,6	24,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	5,7	6,5	0,0	39,6
20	9,4	0,2	0,1	0,0	0,0	1,3	0,0	7,0	0,3	40,5	0,2	15,4
21	2,4	0,0	0,0	0,1	3,3	3,0	0,0	5,8	11,2	0,0	0,0	7,6
22	0,0	0,0	0,0	0,1	4,7	14,1	0,0	3,6	17,6	1,7	2,4	86,4
23	3,8	8,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	9,7	0,0	0,3	24,4	5,1
24	5,0	9,5	4,8	0,1	0,0	0,1	0,0	6,8	0,0	0,0	0,0	0,0
25	31,1	0,0	0,0	0,1	0,2	20,4	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	12,7
26	10,3	3,5	0,0	1,4	0,3	26,6	0,0	21,2	0,0	0,0	0,0	0,6
27	0,5	19,8	0,0	0,0	0,0	5,2	4,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,2
28	0,0	4,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	25,9	27,4	0,0	28,5
29	0,0	3,4	2,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	2,1	0,0	0,7	1,7
30	0,0	*	3,2	0,1	0,1	0,0	30,4	0,0	0,0	0,0	2,4	0,5
31	0,0	*	0,3	*	0,0	*	33,6	0,0	*	15,2	*	0,4

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1981

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,1
2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0
3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,7	1,7	0,0	15,0	1,1	0,0	0,0	10,4	19,4	10,7	0,3
5	10,6	5,4	1,2	0,0	0,1	0,0	0,9	0,0	0,0	4,6	0,1	0,0
6	38,9	4,3	0,0	0,0	0,0	1,8	2,3	0,0	0,0	3,7	0,0	42,0
7	3,8	0,1	7,4	0,0	0,0	0,6	1,0	0,0	0,0	0,2	9,8	1,9
8	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	3,9	2,2	0,0	0,0	0,2	0,0	1,2
9	1,8	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0	0,2	23,9	0,0	6,5	2,9	21,0
10	11,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,7	0,0	1,6	35,4	0,0
11	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
12	3,0	1,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	1,9	0,0
13	0,5	1,6	0,0	0,1	0,1	1,6	0,0	17,2	0,0	7,6	1,6	7,3
14	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	2,0	0,0
15	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	0,4
16	0,3	0,0	0,2	27,2	0,1	3,3	0,0	0,0	0,0	24,5	0,4	0,0
17	0,1	0,0	5,5	1,6	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,9	0,0	0,3	5,8	7,2	0,0	0,0	4,2	0,1	0,0	0,0	0,0
19	27,6	1,5	0,3	0,3	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	19,6	0,0
20	6,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	21,9	0,0	0,0
21	11,6	6,8	0,5	0,0	16,7	0,0	0,0	0,0	1,5	0,1	0,0	2,3
22	2,1	1,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,8	1,3	0,1	0,0	17,5
23	0,0	1,5	0,9	0,2	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2
24	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,4	0,0	0,0	11,5
25	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	8,7	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
26	0,4	0,0	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	17,9	0,0	0,1	0,0
27	0,1	3,6	0,0	30,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,9	20,1	0,0	1,4
28	0,0	0,1	25,0	0,7	0,2	0,0	0,1	2,2	0,0	7,4	0,0	3,7
29	0,0	*	6,9	3,3	2,2	0,0	0,0	3,2	0,1	0,2	0,0	0,0
30	0,0	*	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	3,4	33,6	2,0	52,4	0,3
31	37,8	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,0	*	0,2	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1982

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,1	0,0	2,3	0,0	0,2	5,0	0,0	8,6	1,7	0,0	0,0
2	5,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	65,9	0,0	9,7
3	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7	0,0	0,1	2,6	3,3
4	1,0	0,9	1,5	0,2	2,9	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0
5	0,0	100,6	2,1	0,0	0,1	1,1	0,0	0,0	0,0	1,6	48,1	0,0
6	0,0	20,7	0,0	2,4	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	1,6	0,8
7	0,0	0,2	0,0	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	38,2	0,1	5,1
8	0,9	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	2,7	0,0	0,1	13,3	0,0	0,0
9	0,4	2,5	0,3	0,0	0,1	0,0	59,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0
10	0,0	11,1	10,8	0,0	0,0	0,0	3,1	2,8	0,0	0,0	0,1	0,0
11	4,0	0,0	0,4	0,6	0,8	9,8	0,7	0,8	0,2	26,3	21,5	0,0
12	1,2	0,0	0,0	0,0	5,9	6,5	10,4	0,0	0,0	0,0	32,7	67,0
13	0,0	0,0	0,7	13,9	0,1	0,0	16,3	0,4	0,0	4,1	1,1	3,8
14	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	37,2	9,4
15	0,0	0,0	0,0	19,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	5,2
16	0,0	2,3	2,5	0,0	0,0	11,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	3,6
17	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,8
18	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,0	9,3	0,0	27,4	0,0	1,7
19	0,4	0,0	0,6	0,0	13,2	0,0	0,0	9,7	0,2	0,1	0,0	13,5
20	0,5	65,0	1,8	0,2	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	5,6
21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	7,1
22	3,0	0,0	0,4	0,0	0,0	2,7	0,1	0,0	0,0	27,6	9,8	8,6
23	1,1	4,0	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	2,9	0,0	0,0	35,2	9,4
24	0,0	44,7	2,3	0,0	3,2	83,0	0,0	13,8	0,0	0,8	2,2	2,9
25	0,0	18,9	2,9	0,0	36,0	48,6	0,0	0,0	0,0	0,0	15,5	0,0
26	0,0	7,2	1,9	0,1	5,7	31,1	0,0	0,0	0,0	2,1	0,3	0,0
27	0,0	0,2	15,7	0,0	0,0	10,8	0,0	0,0	1,8	0,0	10,5	0,0
28	0,0	0,7	0,1	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	7,5	11,7	0,3	19,6
29	0,0	*	0,4	1,5	0,0	32,6	0,0	0,0	0,0	3,9	5,2	22,5
30	3,4	*	15,7	0,4	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,0	*	5,8	*	0,0	*	0,0	9,4	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL



## Precipitações diárias em 1983

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	17,2	0,9	1,0	24,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	7,1	0,0
2	7,2	0,0	0,0	0,0	6,9	0,0	0,0	2,9	2,4	3,1	0,5	0,1
3	14,1	0,0	20,5	1,1	0,1	2,6	5,2	1,2	0,0	0,0	2,0	0,1
4	1,0	0,0	2,5	0,0	0,0	8,3	0,0	0,2	2,5	0,0	1,3	0,3
5	0,5	0,0	6,6	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	0,0	1,6	0,6
6	0,7	0,9	16,5	38,9	10,5	4,5	18,1	0,0	7,6	0,0	0,8	0,0
7	16,7	0,3	9,7	3,0	0,7	9,0	48,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
8	0,0	0,1	0,0	0,0	28,2	0,1	44,4	0,0	13,6	0,0	0,0	2,6
9	0,0	3,2	0,0	0,1	0,0	37,0	41,5	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
10	0,0	4,7	0,0	0,0	0,1	11,7	20,8	0,0	0,0	0,0	0,0	12,2
11	0,2	2,5	2,0	0,0	12,8	7,7	0,0	0,0	0,0	3,8	8,1	97,9
12	47,0	0,0	6,1	0,0	2,3	24,1	0,1	0,0	5,5	0,5	5,3	3,5
13	9,3	2,9	16,0	0,0	1,7	3,3	41,7	0,0	1,7	0,3	0,0	0,0
14	4,1	0,0	0,0	0,1	4,3	0,2	9,0	0,0	0,1	1,9	0,0	18,0
15	1,0	0,0	1,3	2,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	3,1	0,0
16	26,4	1,3	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	34,6	0,1	0,0	6,3
17	1,7	0,3	0,0	0,0	20,9	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	1,1	23,4	0,0	8,4	0,0	0,0	0,5	0,0	41,8	19,4	0,0	3,0
19	0,4	0,1	12,7	27,2	12,4	0,0	0,0	0,0	11,4	0,9	0,1	0,8
20	5,7	0,0	1,1	2,1	79,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	9,0	5,0
21	18,1	0,0	0,0	0,5	0,3	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	5,3
22	0,0	10,4	0,2	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	20,9	35,7	6,0	1,9
23	0,0	4,2	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	48,0	0,0	0,0	12,7
24	0,5	0,0	0,8	4,6	18,1	31,2	0,0	0,0	31,5	1,2	0,0	0,0
25	0,0	0,0	1,6	24,5	0,0	47,2	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
26	0,1	0,4	0,3	3,9	0,0	13,4	15,6	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
27	0,0	9,4	1,3	0,0	0,0	13,3	3,5	0,0	0,0	1,2	0,4	0,0
28	12,4	12,2	0,1	0,0	74,2	5,7	4,7	0,0	0,0	0,2	0,1	1,9
29	3,2	*	7,0	0,0	40,2	7,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	16,3
30	75,3	*	0,2	1,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1
31	3,9	*	0,0	*	16,9	*	0,0	0,0	*	0,0	*	3,6

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1984

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembr
1	0,0	8,2	0,0	0,1	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	3,3
2	0,0	0,0	20,5	0,0	17,9	0,0	0,0	7,7	0,0	0,0	0,0	26,5
3	0,0	0,0	3,2	2,0	1,3	0,0	0,0	41,3	0,0	0,0	16,0	0,0
4	4,9	0,0	29,8	3,9	0,1	0,0	26,1	0,0	0,0	0,0	43,9	0,1
5	0,7	0,0	5,4	1,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,6	0,0
6	0,0	0,4	20,1	0,1	0,0	0,0	0,0	16,6	0,0	0,0	0,4	0,0
7	0,0	1,8	34,6	0,1	0,0	0,0	21,8	30,5	0,0	18,0	3,2	29,2
8	0,0	0,2	27,6	0,0	0,0	0,0	0,0	7,8	8,4	0,0	0,2	20,4
9	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	6,0	0,0	0,0
10	0,0	0,1	0,0	2,5	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	0,1	2,6	2,1
11	27,4	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
12	6,0	0,0	0,0	0,8	11,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	32,4	6,0
13	0,0	0,0	1,4	0,5	29,2	63,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,5
14	0,0	0,0	7,7	28,9	29,8	24,8	1,7	0,1	0,0	0,0	0,9	7,6
15	0,0	0,2	0,0	14,3	26,3	41,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
16	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	2,0	0,0	11,0	0,0	0,1	0,0	0,0
17	0,4	0,0	0,0	0,0	0,1	13,2	0,2	0,0	0,0	0,0	5,9	5,9
18	11,7	0,0	0,0	22,8	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	20,1	2,9	9,7
19	0,0	0,4	2,6	3,5	15,1	0,1	0,0	1,0	0,0	0,3	0,0	0,2
20	0,1	0,0	1,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	32,2	0,0	8,9	0,0
21	6,2	0,0	10,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	11,6	0,0	0,7	0,0
22	0,1	0,0	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0	13,1	0,0	0,0	0,1	0,0
23	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,5	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,2	0,0	0,0	9,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
25	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,1	22,0	9,0	0,1	18,8	0,4
26	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	0,0	0,0	16,3	39,7	0,0	10,1	0,8
27	0,0	0,1	4,2	0,1	0,0	4,6	0,0	0,0	4,7	0,0	0,0	6,2
28	6,0	0,2	10,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0
29	17,2	0,6	0,4	5,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	22,2	*	41,3	21,0	5,8	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	1,3
31	14,7	*	0,0	*	0,0	*	0,1	0,0	*	2,3	*	14,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1985

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,1	0,0	0,1	0,0	1,4	0,0	5,1	0,0	31,7	0,1	0,0	0,9
2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,1	25,5	0,0	14,9	0,3
3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	21,8	4,7	0,0	13,6	0,0	0,7	0,8
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,1	0,0	0,1	10,3	0,1	18,8	1,3
5	0,6	3,6	2,1	8,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,2
6	0,0	2,1	10,9	5,5	0,1	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	1,9	0,0
7	0,0	2,0	1,2	0,0	0,1	0,0	5,8	0,0	0,0	13,8	0,0	0,0
8	16,8	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1	0,0
9	7,0	21,2	1,5	0,3	0,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
10	0,0	29,7	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0
11	0,0	0,6	5,0	16,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8
12	0,0	30,6	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
13	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6
15	0,0	12,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
16	2,2	8,2	2,7	38,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0
17	0,8	6,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
18	0,0	2,3	3,2	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0
19	0,0	2,6	0,0	4,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
20	0,9	7,3	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	9,2	0,0	0,0
21	0,0	13,5	0,0	0,7	17,5	0,1	0,0	0,0	2,6	6,8	0,0	18,2
22	0,6	1,7	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,8	0,0
23	14,1	6,3	13,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	0,0
24	0,1	0,4	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	1,1
25	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,5	0,0	0,0	5,5	5,7	0,0
26	0,1	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	14,7
27	1,1	7,0	8,7	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2
28	0,0	0,3	10,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,8	0,0	0,0	0,5	0,0
29	0,0	*	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	17,9	0,0	0,0
30	0,5	*	1,6	4,1	0,7	0,0	2,1	0,0	9,1	0,2	0,0	0,0
31	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	5,5	*	0,0	*	0,1

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1986

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	14,4	1,7	14,4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,0	0,1	0,0	0,2
2	4,4	2,5	7,2	0,0	0,1	0,0	2,9	0,0	0,1	0,0	0,5	2,2
3	0,0	1,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	0,0	0,5	0,0	0,0	2,6
4	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0	0,8	0,0	13,9	23,5
5	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0	0,8
6	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,2	0,3	0,0	0,6	0,0	22,0	2,1
7	0,0	0,0	0,0	9,6	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,7
8	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	9,6
9	47,1	1,8	0,0	0,0	3,3	0,0	1,8	0,1	0,0	0,0	0,0	1,3
10	2,1	10,0	0,0	0,0	9,9	0,1	1,4	0,0	0,1	27,0	9,2	0,1
11	0,6	0,0	2,4	0,0	0,1	0,2	0,7	1,3	0,0	0,7	48,8	0,0
12	0,9	0,0	2,1	5,1	0,0	0,0	0,0	30,6	0,1	0,3	0,0	0,0
13	0,0	9,8	0,1	0,1	26,8	0,0	0,0	5,9	0,0	0,0	0,1	0,0
14	0,1	2,9	0,0	9,5	1,4	0,0	0,0	33,7	0,0	0,0	1,1	22,8
15	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	0,0	0,0
16	0,0	2,8	17,0	0,2	0,1	24,9	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
17	0,0	8,4	11,0	0,7	0,0	0,0	0,0	11,5	0,0	0,1	0,0	0,8
18	0,0	0,2	5,3	0,8	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0	15,7	0,0	58,1
19	10,0	42,0	6,8	0,1	0,4	0,0	0,1	0,0	10,6	35,4	0,1	18,9
20	34,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	5,3	1,3	0,0	4,0
21	10,2	3,5	0,0	13,1	1,1	0,1	3,0	0,0	0,3	7,8	15,2	9,4
22	2,4	1,3	0,2	13,3	0,0	0,0	19,5	0,0	0,9	0,1	0,0	2,4
23	0,9	2,5	2,3	0,0	0,1	0,1	1,1	29,6	0,0	0,0	0,0	0,7
24	0,0	7,9	6,8	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0
25	0,1	0,0	41,6	0,0	2,9	0,3	0,2	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	0,0	0,2	0,0	10,2	0,0	24,4	1,8
27	17,6	0,4	18,2	9,9	0,3	0,2	0,0	0,1	0,3	0,0	17,4	27,6
28	0,3	5,2	0,0	0,5	0,1	0,1	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	5,6
29	40,0	*	0,1	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	1,4	0,2	7,9	13,6
30	19,2	*	0,6	0,2	4,4	0,1	0,0	0,0	0,1	0,9	8,4	0,0
31	33,9	*	2,8	*	15,3	*	0,5	0,1	*	0,0	*	0,1

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1987

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,8	0,1	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,1	14,6	0,0	11,8
2	1,4	13,2	0,1	1,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,9	0,0	0,0
3	0,0	8,3	0,2	31,4	0,0	0,3	0,0	0,1	7,5	0,0	0,0	0,0
4	0,3	1,2	0,1	2,7	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0	1,4	0,0	77,8
5	0,0	10,1	0,0	0,0	7,5	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,3	4,6
6	0,0	12,6	0,0	0,6	2,4	0,8	0,0	19,4	8,6	11,7	6,0	0,0
7	0,4	64,5	0,0	0,1	14,5	10,9	0,6	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,2	2,6	0,0	0,0	58,6	0,1	20,7	0,8	0,0	0,0	0,4	0,0
9	0,1	20,9	0,0	0,0	38,7	0,2	13,4	0,0	0,0	0,0	28,9	10,0
10	4,4	1,3	5,2	5,4	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
11	12,9	0,9	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	9,1	0,0	0,1	0,0
12	0,2	5,3	0,0	0,0	5,5	0,0	1,4	0,0	1,4	0,0	0,0	7,6
13	4,5	8,3	0,0	8,2	5,2	4,4	0,0	0,0	0,2	1,1	0,0	0,3
14	4,0	3,7	0,0	38,9	0,0	16,4	0,0	0,0	0,0	5,4	3,8	0,0
15	0,1	2,7	0,0	7,4	43,3	65,1	0,0	0,0	0,0	1,7	7,4	0,0
16	15,9	16,1	0,0	0,0	31,4	12,9	0,0	0,0	25,5	0,0	3,4	0,0
17	27,8	4,5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	23,9	11,6	9,5	0,0	0,3
18	0,0	0,2	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	1,2	0,1	0,0	47,6
19	0,4	0,0	0,0	0,0	17,8	0,0	0,0	0,0	0,1	33,7	0,0	2,4
20	1,9	18,0	0,0	0,0	34,8	0,0	0,5	0,4	0,0	1,2	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,0	23,5	31,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	12,3
22	7,3	2,7	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	5,4
23	0,5	0,0	0,1	0,1	0,1	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	2,5	0,0	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0	0,1	7,1	0,0	0,0	0,7
25	0,7	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	2,0	0,1
26	0,0	0,0	10,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,7	2,6	0,1
27	0,0	0,1	9,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
28	0,1	0,0	0,1	0,8	1,4	0,0	0,0	0,1	0,3	1,0	0,0	0,0
29	0,0	*	1,2	0,3	1,0	0,1	0,0	0,0	0,0	7,1	0,0	0,1
30	0,0	*	0,0	0,2	0,1	0,0	5,6	0,0	6,1	0,0	0,0	1,8
31	2,4	*	0,2	*	0,0	*	1,4	2,8	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1988

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	3,2	30,0	14,8	1,7	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	2,8	1,6
2	0,0	8,9	53,5	0,3	13,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,7
3	0,0	1,0	6,7	0,1	14,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	6,4	0,0	6,2	20,2	13,1	0,0	0,1	0,2	17,0	0,6	0,0
5	0,0	5,1	0,5	2,6	22,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
8	0,0	2,9	2,3	18,6	14,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	0,0	13,5	0,4	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	12,4	19,3	0,1	0,0	0,2	0,0	14,7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
11	2,9	1,1	0,2	0,1	0,0	0,1	1,4	0,0	0,0	1,1	3,9	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	1,0	0,7	0,0	1,2	0,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	33,7	20,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	8,2	0,0
14	0,0	0,0	0,0	2,3	1,4	19,0	0,7	0,0	16,7	1,1	0,0	13,8
15	3,1	0,0	0,0	0,0	0,2	2,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	28,7
16	4,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0
17	40,2	0,0	16,1	0,0	22,1	0,0	0,0	0,0	26,2	0,0	0,0	0,0
18	0,0	0,0	38,2	0,0	2,3	0,0	0,3	0,2	18,1	0,0	0,0	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,2	0,1	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	5,3	0,1	0,0	0,0	27,8	0,0	1,3
21	0,0	0,3	0,0	1,1	9,8	0,1	0,0	0,7	4,7	0,0	0,0	1,5
22	0,0	0,2	0,0	7,7	5,8	0,8	0,0	0,0	5,8	0,0	4,1	0,0
23	4,9	0,1	0,2	0,0	82,9	5,3	0,0	0,0	0,0	15,2	0,0	0,0
24	13,2	0,0	0,1	0,0	13,4	20,0	1,2	0,0	0,0	1,1	0,0	4,2
25	0,7	1,4	0,1	0,4	0,2	10,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5
26	0,4	12,8	0,0	17,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	23,0	0,0	31,8
27	11,3	2,2	0,1	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0
28	1,0	8,7	0,0	5,7	0,1	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	25,6
29	0,0	4,5	6,4	0,0	10,2	0,1	0,1	0,0	0,6	0,0	0,0	33,8
30	0,0	*	4,6	0,5	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,5
31	14,0	*	4,5	*	11,2	*	0,0	0,0	*	0,0	*	3,5

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1989

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	1,5	0,5	8,7	36,7	49,1	0,1	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0	0,2
2	0,5	15,4	0,0	32,8	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
3	0,6	2,8	1,7	0,4	0,0	0,5	8,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	72,9	3,4	18,3	0,1	10,5	0,0	0,6	0,0	0,0	5,5	1,4	0,0
5	21,5	0,0	0,0	2,3	10,0	0,0	3,2	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0
6	10,5	0,0	0,1	7,5	19,1	0,1	2,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
7	0,4	0,0	2,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	5,1	0,0	0,0	0,0
8	9,0	0,0	0,0	0,0	0,1	8,3	0,0	0,0	22,5	0,1	0,0	0,0
9	10,5	0,7	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,5	15,3	0,4	0,0	0,0
10	34,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	2,2	10,6
11	3,2	2,8	0,0	0,0	0,1	8,1	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	2,2
12	26,4	2,5	0,0	8,8	0,2	2,2	0,0	0,0	6,6	11,7	26,1	1,4
13	1,2	0,9	3,9	0,0	0,1	0,3	0,0	0,0	58,8	0,0	0,0	0,0
14	4,2	9,3	0,7	0,0	0,2	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
15	1,9	1,7	13,5	0,0	0,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6
16	9,6	6,1	0,0	0,2	0,1	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4
17	0,8	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	0,0
18	0,1	8,7	0,0	0,1	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	16,1
19	0,0	3,3	0,8	19,7	0,1	0,0	0,3	0,0	0,0	1,6	0,0	41,3
20	0,0	18,4	5,8	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	2,7	0,1	0,4
21	35,3	10,6	1,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,8	0,0	0,1	27,8	3,2
22	0,1	0,1	4,1	0,1	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
23	0,0	7,3	4,2	0,0	0,0	0,1	0,1	7,3	0,0	10,8	14,1	0,0
24	24,6	0,3	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	2,9	0,0
25	3,5	4,8	0,0	0,0	0,5	14,7	5,0	14,8	16,0	0,0	1,9	0,0
26	6,3	0,0	0,3	0,0	2,3	0,0	32,3	4,2	0,1	15,2	0,0	0,0
27	0,6	0,0	2,9	17,9	0,0	0,0	23,9	0,5	0,6	26,1	0,0	0,0
28	9,0	38,2	0,0	0,1	0,0	7,0	13,2	4,3	0,4	3,7	6,1	21,4
29	3,1	*	0,0	17,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0	10,1	39,7
30	2,2	*	0,0	9,1	0,0	0,1	38,4	0,0	0,0	0,0	0,3	10,9
31	2,6	*	1,5	*	0,1	*	1,2	0,0	*	0,0	*	0,1

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1990

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,7	0,0	0,0	61,2	0,1	8,6	0,0	0,0	0,5	0,3	0,7	0,0
2	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	35,5	0,0	0,1	0,0	3,6	5,7	0,0
3	19,6	0,0	34,8	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	1,2	7,4	0,0
4	0,0	0,0	11,9	0,0	5,9	0,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7
5	3,8	1,5	0,0	12,9	3,8	0,0	21,9	0,0	9,9	0,0	28,6	0,0
6	10,7	0,1	2,7	13,1	0,0	14,1	0,1	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0
7	4,4	0,0	20,6	12,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,2	0,9	0,7	8,0
8	17,0	0,0	0,5	6,0	0,1	0,2	0,2	0,1	8,9	0,0	0,1	3,4
9	13,9	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	1,7	68,7	0,2
10	13,4	21,7	0,0	0,1	0,0	4,0	0,0	0,0	0,1	25,3	0,7	0,0
11	31,6	5,4	0,0	0,1	2,4	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0
12	0,9	4,8	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,7	2,7
13	14,1	25,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	47,3	14,5	4,1	27,4
14	1,3	2,7	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4	9,1	0,0	5,2
15	19,7	0,0	27,3	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,1	37,4	0,0	0,1
16	28,8	4,2	56,5	0,0	1,3	0,0	9,4	9,0	0,1	0,2	0,0	0,0
17	10,9	0,0	0,0	3,3	23,2	0,0	23,2	20,7	0,0	2,2	0,7	0,0
18	0,2	0,0	50,8	3,8	13,8	0,1	0,1	0,0	0,0	21,0	0,0	0,0
19	12,4	0,0	6,6	0,9	0,0	0,1	50,7	26,8	0,0	7,6	0,6	0,0
20	0,0	0,2	7,2	1,3	0,0	0,0	40,0	28,9	0,6	2,0	3,6	0,0
21	8,1	0,0	5,8	1,3	0,0	20,7	43,6	0,5	3,6	0,0	3,8	0,0
22	9,5	0,2	15,0	3,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	0,7	1,3	0,0
23	1,7	34,7	10,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	18,3	0,1	0,0	0,0
24	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	11,4	2,1	5,4	0,0	0,0	0,0
25	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,4	13,4	0,0	0,1	0,0	0,0	1,6
26	9,2	0,3	0,0	0,1	0,0	0,7	0,0	4,9	0,0	0,0	0,6	0,4
27	38,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	36,2	0,2	0,0	8,0	0,0
28	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0	21,3	3,8	0,0	0,0	0,0	0,1
29	0,0	*	2,4	37,2	40,4	0,1	0,0	0,0	8,0	0,0	0,0	36,1
30	0,0	*	0,2	5,3	0,0	0,1	0,0	5,9	0,2	0,0	0,0	0,1
31	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,0	*	6,6	*	0,0

Fonte: ANEEL



## Precipitações diárias em 1991

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	1,6	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,5	11,1	7,5
2	0,0	0,0	3,4	8,6	0,0	0,0	0,0	4,0	0,1	0,0	2,6	0,0
3	4,7	0,1	15,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	0,7	0,1
4	6,8	53,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	4,5	0,0
5	0,6	5,1	1,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
6	0,2	0,0	24,3	0,0	0,4	2,5	0,0	2,4	0,1	6,0	0,2	0,1
7	2,8	0,6	12,5	0,0	1,7	11,8	0,0	0,0	0,0	36,8	0,0	4,1
8	0,0	2,3	0,7	2,9	3,9	14,1	0,1	17,2	0,0	0,4	0,0	26,2
9	0,0	0,0	5,5	0,3	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	7,7	0,0	0,9
10	0,0	3,5	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	23,4	0,0	32,6	0,9	18,3
11	25,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,9	12,6	0,1	0,0	12,4	1,0
12	0,0	0,0	18,4	0,1	0,2	0,0	0,1	1,1	0,0	0,0	1,3	0,0
13	0,0	14,6	19,9	8,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	26,7	0,0
14	0,0	0,0	2,3	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0
15	1,2	0,0	0,2	0,0	23,5	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,7	1,4
16	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,4	0,0	0,0	1,6	23,2
17	3,3	0,0	0,0	0,4	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	1,0	0,1	0,0
18	0,0	48,8	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	23,3	0,0	0,2
19	0,3	8,9	59,8	11,6	0,3	1,6	0,0	0,0	5,9	10,6	0,0	10,8
20	0,0	0,0	0,2	1,5	0,0	2,5	0,0	0,0	6,0	0,0	0,0	0,3
21	0,0	0,0	27,6	0,0	0,0	58,7	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0
22	0,0	0,0	16,3	0,2	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,9
23	9,0	0,0	0,0	0,1	0,0	22,6	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	8,4
24	0,1	0,0	0,0	5,7	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	3,7
25	4,3	0,1	0,1	8,4	0,1	7,0	0,0	0,0	5,1	33,4	0,0	6,7
26	46,4	0,0	0,0	3,0	0,0	0,2	0,1	0,0	1,2	0,1	0,0	9,7
27	13,6	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,6	1,3	0,0	12,3
28	0,0	0,0	1,6	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0	3,3	0,0	0,0	0,3
29	0,0	*	1,4	0,1	0,0	3,4	0,1	0,0	2,3	2,7	0,0	0,0
30	16,9	*	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,7	14,3	7,6	0,0
31	0,7	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,0	*	0,1	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1992

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,6	18,5	0,0	0,0	18,0	0,0	7,2	20,5	0,8	0,0	0,0	31,6
2	1,3	15,0	2,3	0,1	9,2	8,3	0,0	31,0	8,7	1,8	11,3	0,3
3	18,0	9,6	4,6	0,0	2,1	0,0	0,0	0,1	3,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	23,2	0,2	22,5	0,4	1,4	0,0	0,4	0,0	8,3	0,0
5	0,0	0,8	3,7	0,1	0,9	0,0	1,1	3,2	4,7	0,0	0,0	0,0
6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,6	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
7	0,0	0,2	0,2	0,3	0,0	0,0	0,6	0,0	0,7	2,8	0,0	0,0
8	0,0	3,1	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	1,3
9	5,5	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	10,5	0,0	4,6	0,0	0,0
10	0,2	3,7	11,0	0,0	0,0	0,5	0,1	3,8	0,2	1,8	0,0	0,0
11	0,0	2,3	1,1	0,1	0,1	0,0	0,2	0,0	4,0	0,0	0,0	1,9
12	0,0	0,1	2,6	0,0	0,0	0,0	1,8	17,4	2,9	21,4	14,6	1,2
13	19,5	0,0	0,0	4,0	49,4	0,0	0,0	7,7	0,0	3,0	0,0	0,6
14	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
16	3,4	4,3	8,1	0,0	0,0	0,0	61,6	0,1	0,6	0,0	0,0	0,1
17	0,0	0,0	13,8	0,0	0,0	0,1	14,1	0,0	0,0	6,0	21,1	0,0
18	0,0	16,6	20,2	0,1	16,7	0,0	3,6	18,7	0,0	1,0	0,0	6,7
19	0,0	0,2	0,0	5,4	0,0	0,1	0,1	6,4	8,5	0,2	0,0	0,0
20	0,0	9,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0
22	0,9	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,8	0,0	0,0	9,8	0,0
23	8,0	7,9	0,0	0,0	37,1	0,0	20,3	20,5	0,0	0,0	6,8	0,0
24	0,0	1,7	35,4	0,0	0,1	0,0	0,0	2,8	7,7	0,0	0,0	0,0
25	0,0	11,4	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,7	0,0	34,6	12,8
26	15,9	11,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	4,2	0,0
27	2,1	3,7	1,0	0,1	15,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,3	0,0
28	6,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,6	13,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
29	1,4	0,6	3,3	0,0	13,6	5,0	0,0	0,8	0,0	5,8	0,0	0,0
30	3,7	*	1,1	2,5	18,5	6,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
31	0,2	*	8,7	*	65,8	*	0,0	0,0	*	0,1	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1993

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	6,7	0,0	3,4	0,0	0,0	12,8	0,0	8,6	22,9	0,0	30,8
2	0,0	0,0	4,3	5,3	0,0	0,0	2,6	7,1	2,3	0,0	1,0	0,0
3	0,4	0,0	21,3	0,3	0,0	0,0	0,2	7,1	0,8	1,8	0,0	0,0
4	7,2	23,3	7,6	0,6	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	13,2	0,0	0,0
5	11,7	16,8	0,1	0,0	0,0	30,7	0,0	0,0	0,0	27,0	0,0	0,0
6	0,4	7,0	0,0	2,9	23,2	4,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	22,4
7	0,0	0,0	16,6	7,1	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0
8	31,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,6	0,0
9	0,0	16,8	0,0	15,2	0,2	0,0	0,0	0,0	36,2	0,0	0,0	7,3
10	26,3	3,7	2,5	0,0	0,0	3,0	0,0	2,3	21,3	0,0	0,0	6,3
11	31,1	0,0	0,6	0,0	0,0	11,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	3,9
12	0,0	0,1	9,0	0,0	0,0	0,3	24,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
13	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	1,7	33,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	0,0	0,0	95,3	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
15	2,0	46,9	8,3	0,0	0,5	0,1	0,0	0,0	5,1	0,0	1,7	0,0
16	5,7	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	11,5	17,8	0,0	0,0
17	1,7	1,3	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	3,9	27,5
18	1,2	5,3	16,8	0,0	0,1	16,9	9,8	7,7	0,0	0,0	0,1	0,1
19	0,0	1,9	0,4	0,0	0,0	19,7	0,0	0,0	26,0	7,4	0,0	0,0
20	0,7	0,2	3,8	0,0	0,2	0,1	0,0	0,1	2,6	1,6	0,0	0,0
21	34,5	22,6	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	65,3	18,5	0,0	0,0
22	0,0	13,1	5,0	44,7	0,0	0,0	0,0	0,0	27,8	0,0	0,0	1,3
23	0,0	7,9	19,3	0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	9,4	19,9	0,0	0,7
24	0,0	16,4	21,5	0,2	0,1	0,0	0,0	0,9	42,6	0,0	30,5	0,0
25	33,0	1,0	1,5	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	2,4	0,0	15,7	0,1
26	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,6	26,2	20,4	2,1
27	20,1	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	17,2	0,0	7,6	0,0
28	6,1	0,0	2,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	2,0
29	1,4	*	0,0	1,1	8,9	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	14,1
30	63,7	*	0,0	0,0	4,9	0,0	12,2	0,0	67,5	0,0	0,0	2,4
31	17,1	*	40,9	*	29,6	*	4,5	0,0	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1994

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	1,0	1,0	4,0	3,0	0,0	10,1	0,0	0,2	6,1	0,0	0,0	0,0
2	6,8	0,0	0,0	1,2	1,4	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	3,1	0,0
3	11,6	23,7	0,0	1,6	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	3,6
4	1,1	6,1	0,0	0,7	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	23,3	1,6	0,0	0,8	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	2,1	21,9
6	31,7	3,8	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,3	27,9
7	6,9	1,4	2,9	0,0	0,0	0,2	2,4	0,0	0,0	0,1	8,8	15,4
8	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,2	3,4	0,0	1,4	0,0
9	4,9	15,1	0,0	0,0	0,2	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0	22,2	0,0
10	13,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	47,6	12,1	0,7	0,0
11	0,5	55,2	0,0	0,0	0,0	0,0	33,4	0,0	0,0	4,2	0,0	0,0
12	3,5	0,0	3,9	8,1	0,2	1,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,3
13	1,0	2,2	5,4	0,2	0,1	0,4	0,2	0,0	0,0	17,6	22,6	2,1
14	0,0	9,1	11,3	0,0	0,0	5,4	0,0	6,7	0,0	0,0	2,8	0,0
15	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	28,1	0,0	0,7	4,0	0,0	0,0	14,1
16	0,9	0,8	1,6	0,6	0,2	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3
17	3,3	0,5	0,0	0,4	0,0	0,5	0,0	0,0	12,6	29,9	39,2	1,0
18	0,0	0,7	6,8	0,9	0,0	1,3	0,0	0,0	0,0	30,2	14,7	10,7
19	0,0	12,4	40,3	8,8	0,4	6,7	0,9	0,0	31,4	2,1	0,4	0,2
20	0,0	24,2	0,9	0,5	0,2	0,0	0,0	0,0	29,0	20,3	0,9	1,8
21	19,2	33,2	0,0	0,2	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,3	0,0
22	0,0	13,1	0,0	5,0	13,3	0,2	11,4	0,0	17,9	2,5	1,5	36,8
23	0,0	33,8	0,4	8,7	4,7	1,3	0,0	0,0	13,0	1,0	0,1	7,7
24	0,0	5,5	0,0	0,3	0,0	4,0	0,3	0,0	0,0	18,0	0,0	0,0
25	39,9	1,4	0,2	0,0	10,0	14,7	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,0
26	20,8	5,7	0,0	0,0	10,2	2,4	0,0	0,0	0,0	3,6	0,0	0,0
27	0,6	5,4	5,4	0,2	0,2	3,3	0,2	0,0	0,0	3,4	0,0	27,1
28	0,0	17,2	10,2	0,2	9,7	4,6	0,0	0,2	0,0	0,1	15,0	0,0
29	0,3	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,9	1,5	4,5
30	11,5	*	0,0	0,1	0,0	0,0	0,4	0,0	0,2	0,0	0,0	6,8
31	0,0	*	5,1	*	0,0	*	0,0	0,0	*	0,3	*	8,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1995

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,9	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,7	0,0
2	1,3	21,2	1,6	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	7,5	3,4	0,0
3	0,0	39,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0
4	0,0	0,2	1,6	0,5	0,0	0,1	6,7	41,0	0,4	0,0	0,0	0,6
5	2,3	0,5	0,3	0,2	0,0	0,1	0,0	6,0	0,0	1,9	0,0	5,2
6	0,0	8,3	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	9,4	0,0	0,0
7	68,6	0,1	31,6	0,0	15,9	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
8	121,0	0,0	2,6	0,0	2,2	2,3	81,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	4,9	15,7	0,0	0,0	0,0	2,7	0,0	0,1	0,0	11,3	0,0	0,6
10	18,6	4,0	6,4	0,0	4,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	84,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	17,6	0,0
12	26,7	10,7	0,0	9,6	0,0	0,2	0,2	0,0	1,9	0,0	0,0	0,0
13	37,8	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	2,4	6,5
14	15,8	7,5	34,4	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	27,1	2,2	19,8
15	0,5	7,0	6,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	1,1	3,4
16	4,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	32,5	0,0
17	5,8	0,0	0,0	0,0	13,4	9,5	0,3	0,0	0,0	37,1	4,0	0,0
18	4,5	0,0	0,0	1,2	2,3	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
19	30,7	21,2	1,4	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0
20	7,3	0,0	0,1	61,5	0,0	0,2	2,8	6,1	32,9	10,3	0,0	16,6
21	0,0	0,0	0,0	1,6	0,0	0,5	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	9,5	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0	5,4	0,0	0,0
23	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	41,5	0,0	0,0	1,0
24	0,0	5,7	2,4	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	24,8	0,0	0,0	11,8
25	0,3	0,3	0,0	0,0	0,2	69,6	0,0	0,0	6,5	0,0	0,7	0,2
26	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,3	0,0	0,0	5,4
27	26,6	0,4	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	28,5	0,0	6,7	5,9
28	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	9,1	13,0	0,0	29,2
29	0,6	*	0,0	0,0	0,2	16,2	0,0	0,0	1,1	14,4	0,0	38,4
30	0,1	*	10,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	1,0
31	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,0	*	0,2	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1996

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,0	24,3	1,0	0,4	10,0	0,1	0,0	16,7	0,0	17,0	0,0
2	0,0	6,1	0,1	14,8	1,4	5,9	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0
3	0,2	0,0	16,6	0,0	0,2	0,1	12,0	0,0	0,2	37,2	3,9	9,3
4	0,0	0,5	0,5	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	35,4	1,2	0,3	34,1
5	0,9	8,6	0,2	0,4	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,5
6	8,6	40,8	1,1	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
7	3,6	1,1	21,5	0,0	0,0	0,1	13,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0,0	3,8	7,9	0,9	0,1	0,0	27,9	1,4	0,0	0,0	8,4	0,0
9	23,2	67,4	33,5	0,0	0,0	0,0	21,3	0,0	51,7	0,0	29,4	0,0
10	46,2	13,2	4,4	1,1	0,1	0,0	11,8	42,0	2,8	0,0	0,0	0,0
11	9,4	3,6	0,0	7,9	0,2	0,0	0,0	0,1	15,7	10,2	12,9	17,7
12	0,0	19,8	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,2	0,2	0,1	0,7	22,5
13	0,0	2,1	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	4,1	21,2
14	0,0	0,0	0,0	4,7	0,0	0,2	0,0	1,5	0,3	11,4	28,8	0,0
15	12,4	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	36,5	0,0	0,0	11,5	0,3
16	0,0	0,0	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	24,0	0,0
17	4,0	1,5	2,8	0,1	0,0	22,6	0,0	0,0	10,1	0,0	8,8	3,6
18	2,2	8,3	6,8	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
19	27,4	3,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	19,4	0,5	0,0
20	0,9	2,8	39,8	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,0	21,5
21	2,4	1,1	1,6	0,0	0,0	0,0	1,9	0,1	0,0	12,8	0,0	4,8
22	8,7	2,8	7,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	15,8
23	30,9	2,6	8,2	0,0	0,2	0,1	0,7	0,0	0,0	6,3	0,4	29,7
24	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	2,0
25	9,1	4,4	0,0	0,0	1,6	0,3	0,1	0,0	24,3	12,8	3,5	0,0
26	9,6	1,9	0,0	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	5,7	2,0	0,0	0,0
27	0,0	83,4	22,0	1,4	0,1	30,8	6,2	0,0	0,6	11,7	0,4	19,2
28	2,4	0,0	33,9	0,1	0,2	6,0	1,2	0,6	13,3	0,1	0,0	34,2
29	2,1	0,7	0,0	3,8	0,0	16,4	0,0	0,0	6,5	0,0	0,0	14,4
30	0,0	*	2,5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	21,8
31	0,0	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,0	*	0,0	*	0,1

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1997

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembr
1	0,0	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	5,6	0,0	0,0
2	0,9	0,6	0,0	1,3	0,0	0,3	0,1	0,5	0,0	3,1	4,3	27,3
3	7,3	3,5	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	6,3	0,0
4	0,1	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	0,0	0,3	0,6	0,0
5	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	6,7	0,0	1,9	2,7	0,1	0,0	0,0
6	0,0	0,0	26,5	0,0	0,0	0,3	0,0	0,1	0,2	26,3	4,6	0,0
7	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	14,8	3,0	12,0
8	0,0	0,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,1	4,7
9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,1	0,3	0,0	9,0	0,0	0,0
10	74,6	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
11	0,5	30,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	25,0	27,9	35,3	13,6
12	0,0	102,5	1,8	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	0,0	7,3	33,0	0,0
13	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
14	35,5	0,0	0,0	0,0	0,1	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	7,0	2,3
15	3,2	28,0	1,5	0,0	2,1	0,2	0,0	0,0	39,7	0,0	3,6	5,7
16	0,0	25,4	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	19,0	11,4	0,0
17	3,3	0,8	0,0	7,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	27,5	2,2
18	1,4	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	16,9	0,0	0,0	0,1	30,9	0,0
19	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	5,4	0,0
20	25,7	0,2	0,0	8,4	0,0	28,4	0,0	0,0	13,8	24,2	2,4	0,0
21	84,3	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	17,8	22,9	17,4	12,3	0,0	32,0
22	29,5	0,0	0,0	0,0	19,8	0,0	0,7	10,8	4,9	20,6	16,2	0,0
23	17,1	25,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6	0,0	0,1	0,0	0,0
24	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	51,4	0,0	0,0	3,3	1,0
25	0,0	0,8	0,2	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	5,3	3,0	0,0	25,8
26	15,9	1,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	21,3	3,1	1,7	41,3
27	35,3	1,0	0,0	0,0	0,0	30,6	0,0	0,0	0,1	0,0	41,6	0,0
28	51,6	0,0	0,0	0,0	22,0	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	21,0	0,0
29	1,1	*	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0	0,0	27,6	0,0	0,0	34,2
30	9,3	*	0,0	0,0	0,0	29,9	0,0	0,0	6,3	11,7	0,0	0,2
31	3,2	*	0,0	*	0,2	*	0,0	0,0	*	20,2	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 1998

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	10,3	18,2	34,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,2	0,0	0,0
2	1,2	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	7,2	34,6	0,0	0,0	0,0	0,0
3	20,1	12,2	1,6	0,0	0,0	0,1	16,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	40,9	0,0	0,0	0,0	0,2	0,1	25,7	0,0	6,4	14,7	0,0	0,0
5	0,7	0,1	0,0	0,9	0,2	0,1	0,0	23,5	22,9	21,3	0,0	11,7
6	0,0	13,3	54,0	13,6	0,0	0,1	0,1	8,6	1,2	0,0	0,0	1,2
7	4,1	0,0	0,6	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	16,9	35,7	0,0	0,0
8	24,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	9,3	2,4	0,0
9	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	69,5	0,0	2,9	0,3	0,0	0,0
10	0,1	0,0	4,3	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	2,5
11	0,0	20,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	7,1	1,8	25,4
12	0,0	13,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,7	2,2	12,0
13	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	51,2	0,6	0,0	0,1	0,0
14	1,2	1,0	60,9	0,0	0,0	1,2	0,0	81,4	18,0	0,1	0,0	0,0
15	6,1	0,2	12,0	0,0	12,6	0,0	0,0	0,0	21,6	0,0	0,0	1,8
16	13,1	16,2	1,7	16,2	0,0	0,0	0,2	0,0	3,4	0,2	0,0	0,0
17	0,0	0,1	0,4	15,2	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	20,7	0,0	6,2
18	0,0	4,6	32,0	0,1	0,2	0,0	0,0	26,3	9,8	3,9	0,0	0,0
19	0,0	1,8	33,7	0,0	0,2	70,4	10,8	37,4	14,8	0,1	0,1	0,0
20	0,0	0,0	21,6	0,0	0,0	1,1	0,2	0,2	57,4	0,2	0,0	0,0
21	0,0	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	2,4	11,8	0,0	0,1	0,0
22	0,0	7,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	5,1	7,9
23	0,0	13,1	10,1	9,8	0,0	0,0	7,8	0,0	2,8	0,0	0,0	26,2
24	1,2	0,1	0,0	50,7	0,0	16,6	0,1	0,0	0,0	17,0	0,0	2,0
25	13,6	0,0	2,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
26	0,0	18,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	41,0	2,2	0,0
27	16,2	22,3	0,0	10,4	19,5	0,1	0,0	0,0	25,6	10,9	1,6	0,0
28	1,3	22,8	0,0	26,3	0,2	0,3	0,1	0,0	23,8	6,6	0,0	0,0
29	3,0	*	37,6	0,1	1,4	0,0	0,0	4,0	93,1	0,0	0,0	7,8
30	0,1	*	29,8	0,0	8,4	0,0	0,0	0,1	6,0	0,0	0,0	0,0
31	8,4	*	13,1	*	0,4	*	0,0	0,0	*	1,7	*	0,0

Fonte: ANEEL



## Precipitações diárias em 1999

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembr
1	0,0	2,8	0,0	0,0	12,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
2	30,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	10,9	0,0	0,0
3	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,7	0,0	0,0	3,2	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	65,7	0,0	0,0	0,2	0,2	10,0
5	18,4	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	0,0	0,0	0,3	8,9	0,0
6	0,1	0,0	0,3	0,1	18,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,3	0,0
7	0,0	0,0	0,4	0,8	8,2	0,0	26,3	0,0	0,0	0,0	0,0	17,3
8	6,8	10,2	0,9	1,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	14,5	0,0	0,0
9	37,4	24,8	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	37,6	0,0	0,0	9,8
10	14,8	14,2	2,2	1,1	8,7	17,2	0,0	0,0	14,1	0,0	6,2	1,3
11	17,2	7,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,1	0,0	1,2	9,0
12	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	29,3	0,3
13	32,1	0,0	1,0	10,8	0,0	1,8	0,0	0,0	1,6	0,0	2,9	11,6
14	0,0	35,1	1,8	0,0	0,1	2,2	0,0	5,5	12,9	0,0	1,0	3,0
15	0,0	5,1	0,4	6,4	2,9	5,0	0,1	0,0	31,3	0,0	0,8	0,0
16	3,4	9,8	0,0	34,1	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	21,7	0,0	0,0
17	63,6	16,2	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	4,6	0,0	32,3	0,3	0,0
18	4,6	1,8	0,0	0,0	1,8	20,2	0,0	0,9	0,0	0,2	0,0	0,0
19	6,5	10,9	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	2,6	2,0	0,0	0,0	1,1	15,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	6,2	11,0	0,0	0,0	0,0	9,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22	4,8	146,2	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23	7,8	17,4	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	8,2	0,1
24	11,0	28,4	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1	0,0	1,8	0,0
25	0,0	58,1	0,0	0,0	0,0	7,3	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0
26	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0
27	36,6	28,8	67,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,9	30,4
28	10,8	2,8	4,4	0,1	0,0	0,0	1,7	0,0	0,0	13,8	0,0	21,8
29	11,2	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	16,7	0,0	0,0
30	0,0	*	0,0	0,0	15,7	2,1	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0
31	0,1	*	40,3	*	0,0	*	2,0	0,0	*	1,5	*	11,8

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 2000

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	4,7	61,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3	1,2	0,3	0,0	16,9
2	9,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	21,4	0,0	0,0	0,6
3	0,7	0,0	0,0	0,2	0,1	0,0	4,8	9,1	4,1	0,0	0,6	0,0
4	0,0	1,6	0,0	1,2	0,8	0,0	0,2	4,2	0,7	0,0	0,0	3,5
5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	22,8	0,0	14,5
6	0,0	0,0	74,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
7	0,0	0,0	17,8	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	4,9	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9	12,6	0,0	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10	1,3	0,4	1,0	0,0	0,0	0,0	2,0	14,9	0,0	31,8	2,6	0,0
11	0,0	2,6	0,0	0,0	0,1	0,0	1,6	0,0	14,9	6,6	5,5	0,0
12	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	0,0	1,4	0,0	57,9	0,0	0,0	0,0
13	0,0	2,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	14,7	37,5	3,6	0,0
14	0,1	4,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,7	26,8	20,2	4,3
15	2,4	19,4	0,1	0,0	0,1	0,0	7,0	0,0	1,8	1,0	0,2	17,7
16	0,1	45,7	0,8	0,0	0,0	0,0	7,0	5,2	56,1	0,3	0,0	6,2
17	10,1	20,4	23,5	2,4	8,5	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0	0,0	0,5
18	9,2	1,0	0,0	5,7	0,0	35,6	0,0	1,4	5,4	0,0	11,9	0,0
19	15,4	0,1	0,3	0,3	1,0	16,4	0,0	0,1	0,0	0,4	2,1	0,0
20	33,6	0,2	1,2	0,6	0,1	0,2	0,0	0,0	8,8	1,5	0,0	0,0
21	0,0	0,0	0,1	0,0	0,6	34,4	0,0	0,0	0,0	0,1	33,8	0,0
22	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	15,0	0,0	0,0	0,0	19,1	0,2
23	0,0	3,7	0,5	0,0	0,2	0,0	34,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
24	0,6	7,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,1	0,0	0,8
25	0,0	0,0	3,7	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	14,1	4,7	10,7	45,3
26	6,0	0,3	0,0	0,0	2,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,9	18,0
27	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	21,2	0,0	26,6	0,3	26,1	0,0	0,0
28	0,0	13,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	22,7	0,0	0,0	0,0	0,0
29	0,0	12,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	29,9
30	0,0	*	0,1	0,0	0,8	6,6	0,0	0,0	0,0	0,0	28,6	2,6
31	13,6	*	0,0	*	0,0	*	0,1	0,3	*	0,0	*	10,8

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 2001

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	18,8	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	50,0	0,3	16,0
2	0,0	6,1	0,5	1,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	64,1	0,0	0,0
3	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	22,1	0,0	0,0	31,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
5	0,0	1,1	23,2	0,0	46,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
6	0,0	40,7	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	16,4
7	2,6	9,4	0,1	3,8	0,0	15,2	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0
8	0,5	0,0	3,8	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,2	26,2	7,6	0,0
9	7,6	0,0	2,3	19,0	0,0	7,4	0,0	0,0	0,0	17,4	0,0	6,8
10	0,0	35,1	40,4	4,1	1,7	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	1,1
11	0,0	0,0	0,0	0,0	5,1	0,0	0,0	0,0	3,0	0,0	45,2	0,0
12	20,5	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	14,8	0,0	0,0	0,0	29,6	13,6
13	16,9	1,0	3,5	0,0	12,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3
14	0,0	5,1	0,0	0,1	2,6	0,1	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	19,5
15	14,6	57,7	26,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	14,8	0,0	1,3	0,2
16	1,2	5,2	22,6	0,2	55,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	14,8
17	2,0	0,0	6,0	0,5	8,5	0,7	0,0	0,0	0,0	1,1	3,1	0,0
18	0,0	9,9	26,8	0,1	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	30,2	7,1	0,0
19	0,0	0,1	3,5	0,0	0,0	22,9	34,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	1,4	29,2	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	0,0	0,0	20,7	0,1	0,0
21	14,7	14,3	0,0	6,6	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
22	0,3	71,8	0,0	1,3	7,1	0,0	37,1	5,9	0,4	4,6	0,0	12,4
23	1,8	0,2	8,1	13,4	0,0	0,0	0,4	1,1	11,8	0,0	0,0	10,4
24	61,2	1,1	0,0	10,1	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
25	0,0	8,9	0,0	7,6	1,2	15,2	18,7	0,0	7,8	0,0	0,0	0,8
26	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	61,1	23,3	1,2	2,2	0,0	0,0	0,9
27	0,0	0,0	0,1	0,0	1,6	1,4	32,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
28	0,2	2,8	1,4	0,0	17,0	0,0	11,8	14,2	15,2	0,0	0,0	0,9
29	0,0	*	6,7	0,0	1,7	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	29,0	0,0
30	24,2	*	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	34,8	0,0	0,0	14,9	0,0
31	14,5	*	0,0	*	0,1	*	0,1	0,4	*	2,1	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 2002

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,4	11,6	0,1	0,0	8,8	0,0	0,0	18,6	5,6	21,8	0,2	0,9
2	1,9	0,0	6,9	4,1	0,7	0,0	0,0	22,0	0,0	0,0	0,0	14,0
3	0,0	0,0	0,9	0,6	13,2	0,0	0,0	23,1	0,0	0,0	0,0	0,0
4	0,0	0,0	0,0	19,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	1,8	0,0
5	0,0	0,0	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	11,8
6	3,0	0,0	26,3	1,0	12,3	0,0	0,0	21,5	2,7	11,6	0,0	33,0
7	0,0	2,9	3,7	0,0	1,6	0,0	7,2	0,0	20,4	0,0	2,1	0,0
8	3,1	34,7	0,3	0,0	15,7	0,0	2,7	0,0	0,0	0,0	1,3	23,2
9	2,7	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	2,4	4,2	0,0	0,0
10	7,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	5,6	0,0	0,0	1,1
11	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,1	0,0	0,0	0,0	0,0	36,0	0,0
12	11,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	19,8	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0
13	79,7	3,3	29,6	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	8,0	0,0	2,4	0,0
14	20,7	15,5	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	51,0	0,0	0,0	3,5
15	0,2	10,7	0,0	0,0	0,0	24,6	0,0	1,8	0,0	0,0	20,6	6,1
16	3,9	17,8	13,4	54,4	20,0	0,0	0,0	1,3	0,5	0,0	0,1	9,1
17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	9,3	2,7
18	0,0	0,0	0,0	0,0	14,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	0,0
19	0,1	0,1	0,0	52,0	18,9	0,0	0,8	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
20	0,0	0,0	2,6	0,0	0,0	10,6	0,0	0,0	49,6	3,0	0,0	0,0
21	0,0	23,0	0,2	0,3	20,8	0,0	3,3	0,0	44,5	0,8	0,0	10,8
22	0,3	19,8	1,4	0,0	1,0	8,3	2,1	0,0	0,0	5,2	0,6	7,4
23	11,7	2,3	0,9	0,0	0,2	0,0	0,0	9,6	0,0	0,2	0,0	0,0
24	1,9	0,0	3,5	0,0	2,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,4
25	20,4	0,0	0,6	0,0	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2	28,7
26	4,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	25,8	18,5	2,4
27	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	1,2	0,0
28	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	4,0	0,0	0,0	0,0	48,0	0,0
29	0,4	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0
30	0,0	*	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	7,5	0,0	28,8	10,0	0,0
31	49,8	*	0,0	*	3,2	*	4,6	0,0	*	11,6	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 2003

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,0	0,4	9,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	10,2
3	1,0	0,0	30,0	7,4	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8	0,0
4	3,4	0,0	0,0	5,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6
5	17,4	0,0	5,8	4,4	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,6
6	0,0	4,2	1,8	0,0	0,0	26,0	0,0	3,0	0,0	11,0	0,0	0,0
7	0,0	0,0	21,4	0,0	0,0	0,0	72,8	2,6	0,0	5,0	3,2	0,0
8	0,0	0,4	56,6	0,0	0,0	35,2	6,4	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0
9	0,0	0,6	3,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	25,6
10	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	5,2	8,0	0,0	27,2	22,2	0,0	0,0
11	34,2	2,8	0,4	0,2	0,4	0,0	5,4	0,0	28,2	8,4	0,4	0,0
12	1,6	1,2	0,8	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8	0,0	7,6
13	2,0	2,6	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,8	0,0
14	0,4	6,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,0
15	0,2	2,6	0,0	0,6	0,0	0,0	8,4	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
16	0,2	13,4	0,0	0,0	0,0	0,0	5,0	0,0	11,4	0,0	0,0	16,6
17	0,8	46,8	0,0	0,0	0,0	0,0	14,8	0,0	0,2	0,0	26,8	1,8
18	10,2	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
19	0,0	12,0	0,0	29,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
20	0,0	0,0	0,0	16,2	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21	4,4	0,0	43,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	0,0	21,6
22	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	8,8
23	0,6	1,6	0,0	0,0	6,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,2
24	0,8	0,0	0,0	0,0	11,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
25	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	2,8	0,0	4,8	0,0
26	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	49,4	0,0	29,0	0,0
27	31,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,6	9,0	0,2	0,0
28	11,2	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	22,0	0,0
29	0,4	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	0,2	0,0	0,0
30	0,0	*	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,0	0,0	2,4
31	0,8	*	0,0	*	0,0	*	0,0	0,2	*	0,0	*	11,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 2004

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maió	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	13,4	0,0	0,0	0,0	5,8	4,4	0,0	0,0	0,0	0,0	1,6	0,2
2	0,0	13,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6
3	0,0	1,8	0,0	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
4	0,0	0,0	0,0	1,8	30,2	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	11,6	0,0
5	0,4	0,2	0,4	0,0	0,2	0,0	3,8	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
6	0,0	14,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,6	1,6
7	1,6	0,6	0,0	2,6	24,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	18,4
8	0,8	1,6	0,0	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	5,2
9	0,0	2,4	19,8	0,0	0,0	0,6	44,2	0,0	0,0	0,0	0,0	3,4
10	0,0	1,8	16,6	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,6
11	0,0	0,2	0,0	1,6	0,0	25,2	3,4	0,0	0,0	29,4	27,8	11,4
12	10,8	0,0	4,4	0,0	0,0	31,4	0,0	0,0	1,2	0,0	2,0	0,0
13	0,2	0,0	14,2	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0
14	0,0	0,0	9,0	0,0	2,0	0,0	0,0	0,0	18,6	42,4	0,0	0,0
15	6,4	13,8	30,6	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	25,6	0,0	0,0	0,0
16	0,2	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	16,0	0,0	0,0	0,2	12,2	0,0
17	0,0	0,0	0,0	11,2	0,0	0,0	17,2	0,0	0,0	23,8	1,6	21,2
18	1,2	0,0	0,0	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,2
19	0,6	0,4	0,8	24,8	0,0	0,0	9,6	0,0	0,0	7,4	0,0	0,0
20	0,0	5,0	49,4	14,0	0,0	0,0	20,4	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0
21	0,0	0,0	0,2	1,2	0,0	0,0	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8
22	0,2	0,0	0,2	0,0	1,2	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4
24	0,0	0,0	0,0	6,8	1,0	0,0	0,8	0,0	0,2	14,2	0,0	29,0
25	66,2	0,0	0,0	0,2	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	26,2	0,0	2,4
26	4,4	0,0	0,0	0,0	18,4	0,0	0,0	0,0	0,0	6,2	8,6	0,0
27	0,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	5,4	0,0
28	12,4	4,6	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	8,8	0,0	0,0	8,8	0,0
29	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,8	3,8	0,0	9,6	0,0
30	28,2	*	6,8	0,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
31	9,2	*	0,0	*	9,2	*	0,0	0,0	*	0,0	*	0,0

Fonte: ANEEL

## Precipitações diárias em 2005

Dia	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
1	0,4	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2	0,0	0,4	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
3	0,0	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
4	14,0	0,2	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
5	16,4	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
6	4,2	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
7	4,4	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
8	0,2	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
9	4,0	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
10	0,4	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
11	33,4	0,8	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
12	0,0	1,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
13	0,0	3,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
14	0,0	0,0	16,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*
15	0,0	0,0	17,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
16	0,2	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
17	35,2	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
18	0,2	0,2	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
19	14,2	0,2	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
20	15,6	0,0	2,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*
21	8,4	0,0	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*
22	0,0	0,0	8,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*
23	1,8	11,2	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*
24	0,0	6,4	28,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*
25	7,4	9,4	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
26	4,4	31,6	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
27	0,0	0,4	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
28	0,0	0,0	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
29	0,2	*	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
30	0,0	*	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*
31	0,0	*	0,0	*	*	*	*	*	*	*	*	*

Fonte: ANEEL

